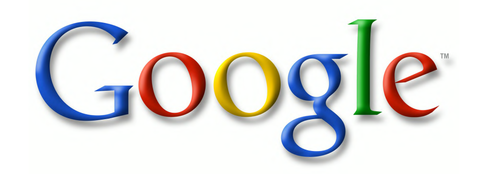
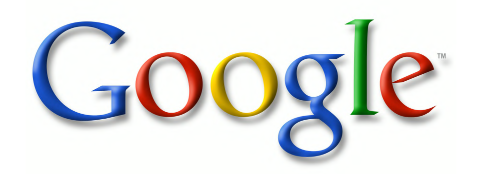
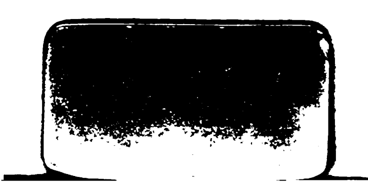





SEAL OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LET THERE BE LIGHT
1868



Jahres-Bericht

über

die Fortschritte

der

physischen Wissenschaften

von

Jacob Berzelius.

Gelesen in der schwedischen Akademie der Wissenschaften,
den 31. März 1826.

Aus dem Schwedischen übersetzt

von

Dr. F. Wöhler.

Sechster Jahrgang.

Tübingen,
bei Heinrich Laupp.
1827.

Inhalt.

Physik und unorganische Chemie.

Physik und unorganische Chemie.

Allgemeine Anziehung der Körper.

Die allgemeine Grundkraft, welche die Theile des Weltsystemes in unveränderlicher Stellung zu einander hält, erstreckt ihre Wirkungen von dem grofsen Ganzen aus bis in die kleinsten Einzelnheiten von Erscheinungen auf unserem Erdball, und ist oft der Gegenstand der subtilsten Untersuchungen gewesen, die jedoch, durch die überwiegende Attraction der Masse der Erde zu einem jeden einzelnen Theil derselben, bisweilen sehr schwer auf eine solche Weise zu bewerkstelligen sind, dafs man die Attraction gewahr wird, welche kleinere Theile dieses grofsen Ganzen auf einander ausüben. Gleichwohl ist diese Attraction auf experimentalem Wege schon seit längerer Zeit aufser allem Zweifel gesetzt worden. Ein neuer Versuch, dieselbe darzulegen, ist im verflossenen Jahre von Girard angestellt worden *), mit der Verschiedenheit von älteren, in der Luft angestellten Versuchen, dafs Girard das Verhalten in Flüssigkeiten untersuchte, mit Anwendung von Körpern, welche von diesen Flüssigkeiten benetzt werden, d. h. welche auf die kleinsten Theilchen der Flüssigkeit eine stärkere Attraction ausüben, als diese auf einander. Obgleich man voraussehen konnte, dafs Flüssigkeiten nicht anders als so,

*) Annales de Chimie et de Physique. T. XXIX. p. 260.

wie man es aus ihrer gröſseren Dichtigkeit voraus berechnen konnte, die Aeuſserung dieser Attraction beschränken würden, so fehlt es doch einer solchen experimentalen Bestätigung nicht an Interesse. Girard's Versuch bestand eigentlich darin, mittelst gleich groſser und gleich schwerer, aus Glas und Kork zusammengesetzter, in Wasser aufgehängter Prismen zu bestimmen, mit welcher Kraft sie auf kurze, aber variirende Abstände von der Verticallinie an einander hielten, in welcher sie, für sich gelassen, hängen würden; das Resultat der Versuche fiel dahin aus, daſs diese Kraft um so gröſser ist, je geringer der Abstand ist, ohne daſs sie jedoch die Verhältnisse bestimmen können, in welchen die Kraft mit der Verminderung des Abstandes zunimmt. Auch fand er, daſs bei einer niedrigeren Temperatur die Anziehung bedeutend gröſser war, als bei einer höheren.

Ebbe und Fluth.

Ebbe und Fluth, welche auf derselben zwischen der Erde und dem Monde ausgeübten Attraction beruhen, bieten eine Erscheinung dar, deren Ursache oft nur schwierig von Anfängern verstanden wird, die nämlich, daſs Ebbe oder Fluth immer gleich auf den gerade entgegengesetzten Seiten der Erdkugel statt finden, weshalb sie zwei Mal im Umlaufe des Mondes wiederkehrt. — Die allgemein angenommene Erklärung dieser Erscheinung ist, daſs bei der Fluth, wenn der Mond in der Nähe des Zeniths ist, der Mond die ihm zugewendeten beweglichen Theile von der Masse der Erde stärker hebt, als das Uebrige mitfolgen kann, wobei wiederum das Wasser auf der entgegengesetzten Seite der Kugel am längsten zurückbleibt, und sich die Kugel dadurch, so weit

es die Beweglichkeit ihrer Theile zuläſst, in einer Richtung der Linie verlängert, welche die Mittelpunkte des Mondes und der Erde verbindet. Dieſs setzt voraus, daſs sich die Erde in diesem Augenblicke dem Monde nähert, und daſs der Abstand zwischen der Oberfläche der Erde und der des Mondes in geringer, aber ganz bemerkbarer Quantität vermindert wird. Parrot *) hat dieſs als einen Beweis der Unvollständigkeit der Theorie angeführt, weil, wenn dieſs sich so verhielte, der Mond und die Erde sich in weniger als 15 Jahrhunderten begegnen würden; er gibt dabei einen Vorschlag zu einer neuen Theorie (den ich jedoch ganz übergehe), und stellt den Gegenstand der Prüfung der Astronomen anheim. Obgleich eigentlich Irrthümer kein Gegenstand für einen Bericht über die Fortschritte der Wissenschaften sind, so führt doch bisweilen ihre Enthüllung Nutzen mit sich, und deshalb habe ich dieſs angeführt. Parrot's Einwurf wäre unwidersprechlich richtig, wenn die Bewegung der Erde und des Mondes um die Sonne parallel wäre, der Mond aber geht um die Erde, die Wirkung ihrer Anziehung gibt der Erde eine Bewegung gegen den Punkt in dem Raume, worin sich der Mond befindet, da sich aber dieser Punkt in jedem Augenblick verändert und bei jeder Umdrehung nach einer durchaus entgegengesetzten Seite übergeht, so wird das Vorrücken gegen den Mond bei jeder Fluth eine Correction der Bewegung bei der zunächst vorhergehenden, und der Mittelabstand bleibt unverändert.

Schall. Dessen Geschwindigkeit.

Ich habe in drei auf einander folgenden Jah-

*) Poggendorff's Annalen B. IV. p. 221.

ren Gelegenheit gehabt, der k. Akademie Bericht über Versuche abzustatten, die zur Ausmittelung der Geschwindigkeit des Schalles angestellt worden sind, nämlich von französischen Physikern im Jahre 1823, von Goldingham 1824, und von Gregory 1825. Es sind noch andere Versuche angestellt worden, von denen wir erst im verflossenen Jahre Nachricht erhielten *). Die Veranlassung zu diesen Versuchen waren die in Frankreich ausgeführten; sie sind von zwei niederländischen Physikern, Moll und van Beek. Sie wurden im Jahre 1823 auf einer Heide in der Nähe von Utrecht angestellt und auf die Weise ausgeführt, dafs 12pfündige Metallkanonen auf zwei Hügel gestellt wurden, den Koltesberg, nicht weit von der kleinen Stadt Naarden, und auf den Zevenboompjes bei Amersfort. Der Abstand betrug 9664 Klafter. Barometer, Thermometer, Hygrometer und Wind wurden beobachtet, und da sie fanden, was auch andre vor ihnen erfahren hatten, dafs der Wind in dem Grade die Geschwindigkeit des Schalles veränderte, dafs der Schufs bisweilen an der einen Stelle gehört wurde, ohne an der andern gehört zu werden, machten sie es so, dafs an einem sehr windstillen Abend, durch Anwendung guter Chronometer, der Schufs auf beiden Stellen in derselben Secunde abgefeuert wurde, wodurch also, da die Geschwindigkeit des Schalles von beiden Punkten zu derselben Zeit gemessen wird, die Mittelzahl von den beiden Beobachtungen die Geschwindigkeit des Schalles ohne allen Einflufs des Windes geben

*) Annals of Philosophy. Oct. 1825. p. 268. Poggendorff's Annalen III. 351.

würde. Die Ungleichheit in der Geschwindigkeit des Schalles fiel dann so aus, dafs, wenn sie von der einen Station, vom Luftzuge begünstigt, 1162,37 war, so war sie von der entgegengesetzten nur 1123,70. Hätte man nun blofs die eine beobachtet, so wäre das Resultat unrichtig ausgefallen. Die Mittelzahl von 22 doppelten Beobachtungen gab die Geschwindigkeit des Schalles beim Gefrierpunkte und in wasserfreier Luft zu 1089,7445 englische Fufs. Das Resultat der französischen Versuche, auf dieselbe Temperatur und dasselbe Maafs berechnet, gibt 1086 englische Fufs, und das von Gregory's Versuchen 1098,7. Benzenberg's Versuche gaben, für gleiche Temperatur, 1092,57. Es ist demnach sicher, dafs nahe um 1090 englische Fufs die absolut richtige Zahl liegt.

Tönende Vibrationen.

Savart hat seine interessanten Forschungen über die Vibrationen, welche den Ton bilden, und vorzüglich über den Ton cylindrischer und prismatischer Röhren fortgesetzt *), woraus er verschiedene, für die Construction von Orgelpfeifen, anwendbare Resultate abzuleiten suchte. Eine Auseinandersetzung dieser Resultate, ohne Anführung seines Raisonnements im Ganzen, würde nicht verständlich werden, weshalb ich mich mit Hinweisung auf Savart's Abhandlung begnüge.

Menschliche Stimme.

Er hat ferner die Bedingungen auszumitteln gesucht, welche der menschlichen Stimme zum Grunde liegen. Dieselbe ist das Product eines eigenen Organs, verschieden von allen unseren musikalischen Instrumenten **). Man hat dasselbe

*) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. 404.

**) A. a. O. XXX. 64.

mit solchen tönenden Instrumenten verglichen, die ihren Ton durch eine dünne, gegen den Rand eines ausgehöhlten Körpers gedrückte Lamelle bekommen, wie z. B. bei den Holzpfeifen (Trompeten) der Kinder; aber Savart hat gezeigt, daſs dieſs auf keine Weise auf die menschliche Stimme passe. Dagegen hat er es höchst wahrscheinlich gemacht, daſs sie auf einem gleichen Grunde beruhe, wie der Ton in der Art von Jägerpfeifen, die aus einem Cylinder von 8 — 9 Linien Durchmesser und 4 Linien Höhe bestehen, und an jedem Ende mit einer dünnen und ebenen Scheibe endigen, die ein Loch im Mittelpunkt hat. Wenn man stärker oder schwächer durch dieses Instrument bläst, so erhält man eine Menge ungleicher Töne, mit welchen die Jäger die Vögel locken. Diese Mannigfaltigkeit von Tönen würde das Instrument, an das Ende eines langen Rohres angebracht, nicht geben können. Savart geht die Veränderungen in der Form durch, die dieses kleine Instrument, ohne Verlust seiner Eigenschaften, erleiden kann durch Anbringung an kurze Röhren, durch Umbiegung der Ränder um das offene Loch, und durch eine Abrundung der Schärfe seiner Ränder, so daſs es endlich eine Form bekommt, die noch die Eigenschaft des Pfeifchens hat, durch stärkere oder schwächere Luftströme zwischen 1½ bis 2 Octaven variirende Töne hervorzubringen, worauf er zeigt, daſs dieses Instrument im Wesentlichsten die Construction des Larynx (des Sitzes der Stimme in der Luftröhre) hat, von dessen Höhlung er die Formen sehr sinnreich auf die Weise dargestellt hat, daſs er in den Larynx eines todten Körpers einen Gypsbrei gieſst, nach dessen Festwerden die Luftröhre ge-

öffnet und der Gyps herausgenommen wird, der nun die Formen der Larynx-Sinuositäten zeigt. Nachdem er auf diese Weise die Bedingungen des Tönens dargelegt hat, zeigt er, dafs die weite Erstreckung des Tones auf der Scala darauf beruht, dafs das tongebende Organ an eine kurze, konische Röhre befestigt ist, die aus dem Schlunde und der Mundhöhle gebildet ist, deren Oeffnung willkührlich verengert werden kann, und in welcher konischen Röhre der dem tongebenden Organe zunächst liegende Theil aus weichen Theilen besteht, die nach verschiedenem Bedarf angespannt werden können. Er zeigt dabei, wie mittelst eines kurzen, pyramidalen, nach diesen Prinzipien construirten Rohres, eine gewisse Ausdehnung im Tone, wie mit dem Tone einer gewöhnlichen Stimme, erhalten werden kann.

Savart hat ferner zu zeigen gesucht *), dafs die Versuche, welche man zur Bestimmung der Veränderungen, die in den Vibrationen eines tönenden Körpers entstehen, angestellt hat, dadurch, dafs man denselben in verschieden dichten Medien tönen läfst, bis jetzt ohne Resultat gewesen sind, theils weil man keinen Ausweg hatte, denselben in Flüssigkeiten in tönende Vibration zu setzen, und theils, weil es an bestimmter Kenntnifs der Vibrationsarten selbst fehlte, die in demselben Medium variiren können. Der ersteren dieser Ungelegenheiten hilft Savart so ab, dafs er in die Mitte einer Glasscheibe ein kleines Stück Glasröhre perpendiculär auf die Scheibe befestigt. Wird die Scheibe unter Wasser gesenkt und die Glasröhre gelinde der Länge nach gerieben,

*) A. a. O. 264.

so tönt die Scheibe. Ein schmaler und langer tönender Körper, der der Länge nach vibrirt, ändert nicht bedeutend seinen Ton in Wasser, Oel oder Quecksilber; je weiter aber die beiden Dimensionen eines Körpers werden, während die dritte ganz geringe (d. h. je dünner eine Scheibe) ist, um so mehr Einfluſs hat die Dichtigkeit des Mediums auf den Ton, welchen er gibt, der immer tiefer wird, je mehr sich die vibrirenden Stücke verlängern, was man auch leicht unter Wasser mittelst aufgestreuten Sandes entdeckt; indessen ist es schwer, die Kenntniſs dieser Erscheinungen zu einer solchen Genauigkeit zu bringen, daſs das Resultat *a priori* vorausgesagt werden kann. Wenn ein Körper in Wasser tönt, so hat der Ton geringere Intensität, aber der Ton ist tiefer und folglich nicht mit dem Tone in der Luft vergleichbar. — Savart schlieſst mit der Bemerkung, daſs die einzige Weise, Versuche dieser Art vergleichbar zu machen, die sei, daſs man sie mit langen und dünnen Körpern anstellt, denen man eine tangentielle Längen-Vibration gibt, weil dieſs der einzige Fall ist, in welchem die Vibrationen nicht von der ungleichen Dichtigkeit des umgebenden Mediums influirt werden.

Klangfiguren. Strehlke hat verschiedene Versuche mit Klangfiguren wiederholt *), und aus diesen Versuchen den Schluſs gezogen, daſs diese Figuren, die eigentlich die auf einer vibrirenden Fläche in Ruhe befindlichen Stellen anzeigen, immer krumme Linien seien, und zwar Linien in geometrischer Bedeutung, d. h. keineswegs Flächen, so wie daſs sich diese Linien nie schneiden. Bei einem die-

*) Poggend. Ann. IV. 205.

ser Versuche befestigte er auf ein Trinkglas, sowohl aufsen als innen, feuchten Sand, worauf der Rand des Glases mit einem beharzten Bogen gestrichen wurde. Der Sand vertheilte sich dann so, dafs er 4 oder 6 Dreiecke bildete, die ihre Spitzen in dem Rande des Glases hatten, aber die auf der auswendigen Seite lagen nicht, wie diefs mit ebenen Scheiben der Fall ist, auf, sondern zwischen den Dreiecken der inwendigen Seite.

Die von Strehlke beschriebenen Figuren sind im Allgemeinen so unregelmäfsig, dafs man wohl erwarten konnte, es könne in einer Erscheinung, die so durchaus auf mathematische Prinzipien reducirt werden kann, die von früheren Experimentoren gefundene Regelmäfsigkeit nicht auf einem Irrthume beruhen. Auch hat der erste Entdecker dieser Erscheinung, Chladni, gezeigt *), dafs diese Unregelmäfsigkeit dadurch entstanden ist, dafs Strehlke vorzugsweise Scheiben von Metall angewendet hat, die man nie von einer solchen Ebenheit, wie Glas, haben kann, und er erklärt, dafs diese Versuche, um sichere Resultate geben zu können, am besten mit ausgewählten Scheiben von Glas angestellt werden. „Wenn eine Scheibe, bemerkt er, hinreichend homogen und regelmäfsig ist und man richtig verfährt, so werden:

1) Bei manchen Vibrationsarten alle, bei anderen manche Linien gerade sein.

2) Bei mancher Vibrationsart durchschneiden sich sowohl gerade als krumme Linien.

3) Eine jede Figur, die nicht (absichtlich

*) Poggend. Ann. V. 345.

oder aus Versehen) durch kleine Abänderungen der Haltungsstelle zu sehr verzerrt ist, wird vollkommen symmetrisch sein, manche in normaler, manche in diagonaler Richtung betrachtet."

„Die allgemeinen ersten Elemente zur Beurtheilung der Klangfiguren sind folgende: Zwei einander durchschneidende Linien oder Theile von Linien können sich nach der einen oder nach der anderen Richtung trennen, und mit anderen benachbarten Linien sich auf mannigfache Art verbinden, so daſs zwei oder mehrere in gleicher Richtung schwingende Theile sich vereinigen. So können auch zwei gerade Linien sich krümmen, entweder *einwärts*, wo sie endlich einander durchschneiden und sich auch wieder nach der anderen Seite in zwei gekrümmte Linien, die gegen einander gekehrt sind, auflösen, und auch nach dieser Seite gerade werden können; oder *auswärts*, so daſs sie von einander abwärts sich krümmen, und bei noch mehr zunehmender Krümmung einen Kreis, oder vielmehr ein Viereck mit hyperbolisch abgerundeten Ecken bilden, welches sich auch nach der anderen Seite zu in zwei krumme, und endlich in gerade Linien auflösen kann. Das erste kann Abänderung durch *Concavität*, das letztere Abänderung durch *Convexität* genannt werden, und Figuren, in welchen eins von diesen vorherrschend ist, *concave* oder *convexe* Figuren. Es können folgende Uebergänge von Linien oder Theilen von Linien nach der einen Richtung zu Linien nach der andern Richtung statt haben, bei denen jede Reihe bei Beurtheilung der Zahlen von Linien als gleichbedeutend anzusehen ist:"

Uebergänge durch Concavität:

= ≍ X)(||

Uebergänge durch Convexität:

= ◌ ○ () ||

Im Uebrigen empfiehlt Chladni E. H. und W. Weber's *Wellenlehre* (Leipzig 1825), als eine, sowohl in Bezug auf diese Figuren als auf Akustik im Allgemeinen, vortreffliche und unentbehrliche Arbeit, reich an neuen und merkwürdigen Resultaten und mit richtigen Ansichten dargestellten Versuchen.

Electricität. Erregung durch Berührung.

Förstemann hat verschiedene Versuche über die Erregung der Electricität durch Berührung angestellt *), und dabei die Electricität zu bestimmen gesucht, die durch Berührung theils von Zink und theils von Kupfer mit Papier entsteht, und von der er fand, dafs sie weit bedeutender sei, als die durch gegenseitige Berührung des Zinks und des Kupfers entstehende. Er versuchte dabei auch Glas, Seide, Holz, Harz u. s. w. Der Endzweck dieser Versuche scheint gewesen zu sein, zu erfahren, ob etwas hinsichtlich der Natur der trocknen electrischen Säulen ausgemittelt werden könne, da aber jedoch das Resultat dieser Versuche der Frictionselectricität zugeschrieben werden kann, was Förstemann auch zugibt, so kann hierauf nichts mit Sicherheit gebaut werden.

Ursache der ungleichen Intensität der Contacts-Electricität in einem hydroelectrischen Paare.

Versuche über die Ursachen, welche die Gröfse der Intensität der electrischen Ladung in dem hydroelectrischen Paare bestimmen, sind von Walcker in Dresden angestellt worden **). Er hat dabei auch die geringsten Umstände aufzufinden gesucht, welche auf die Veränderung der

---

*) Kastner's Archiv. VI. 432.

**) Poggend. Annalen IV. 89, 301 u. 443.

Ladungs-Intensität Einfluſs haben, und hat gefunden, daſs selbst destillirtes Wasser bemerkbaren ungleichen Einfluſs zeigt, je nachdem es in ungleichen Gefäſsen condensirt worden ist. Es ist aus der Erfahrung bekannt, daſs man bei der Destillation in Glas oder bei der Condensation in einem Apparate, welcher bleihaltiges Zinn enthält, wenn auch nur auf einem einzigen Fleck, wo man mit einem solchen Gemische eine Oeffnung zugelöthet hat, nie reines Wasser bekommt. Walcker hat sich bei seinen Versuchen eines und desselben Paares von Silber- und Zinkscheiben, in einem unveränderlichen Abstande von einander befestigt, bedient, nachdem er zuvor durch besondere Versuche ausgemittelt hatte, daſs die Intensität in dem Grade abnahm, als die Metalle von einander entfernt wurden, und je nach der ungleichen Gröſse der mit der Flüssigkeit in Berührung stehenden Oberfläche. Er fand übrigens, daſs Kupfer und Zink gleich wirkten, oder selbst etwas stärker als das Zink-Silberpaar von derselben Oberfläche.

Die allgemeinen Resultate von seinen Versuchen sind, daſs die Wärme der Flüssigkeit die Intensität vermehrt, in einem weit gröſseren Verhältnisse mit reinem Wasser als mit einer Auflösung von Kochsalz; daſs verschiedene Stoffe, in gleicher Quantität Wassers aufgelöst, ungleiche Intensität geben, z. B. Auflösungen von 1 Th. wasserfreiem Salz in 9 Th. Wasser geben folgende Abweichungen bei der Magnetnadel des Multiplicators:

Natron (Hydrat?)	45
Fluſssaures Natron	32
Zweifach kohlensaures Natron .	31,5

Essigsaures Natron	31
Kochsalz	30,5
Jodnatrium	30
Schwefelsaures Natron	29,5
Phosphorsaures Natron	29
Salpetersaures Natron	29
Kohlensaures Natron	28,5
Kieselsaures Natron	28
Weinsaures Natron	27
Borsaures Natron	10
Reines Wasser	4

Aus dieser Reihe von Verbindungen desselben Alkali's mit verschiedenen Säuren, läfst sich keine Vermuthung über die Ursache der Ungleichheit ableiten; aber in der folgenden, wo der electronegative Bestandtheil derselbe ist, scheint sich die Intensität mit der Zunahme der Affinität zwischen den Bestandtheilen zu vermehren:

Chlorkalium . .	34,5
— natrium . .	30,5
— ammonium .	22,0
— baryum . .	21,5
— strontium .	20,0
— calcium . .	17,0
— magnesium . .	15,5.

Er hat ferner das Zunehmen nach verschiedenen Concentrationen der Auflösung desselben Salzes dargethan, und ist endlich zu dem Resultat gekommen, dafs die Intensität in einer mit kohlensaurem Gas gesättigten Flüssigkeit geringer ist, als wenn sie ihr halbes Volum davon enthält, und dafs sie darunter wieder abnimmt. Walcker hat übrigens eine Menge recht interessanter Versuche in gleicher Beziehung, wie die von Becquerel, angestellt, wobei er den grofsen

Einfluſs zeigt, den eine ungleiche Erwärmung hat, und daſs Irrthümer ohne die gröſste Vorsicht nicht zu vermeiden sind, die schon durch die durch Berührung mit den Händen bewirkte Erwärmung verursacht werden. Ich verweise auf seine Arbeit, die noch kein summarisches Resultat gegeben hat. Es kommen darin einige besonders interessante Versuche vor, deren Beschreibung jedoch nicht deutlich genug ist.

Quelle der atmosphärischen Electricität. a) durch Verdampfung.

Man hat sich bemüht, zu finden, woher der Reichthum an freier Electricität in der Luft herrührt, und schon Volta suchte sie von der Erregung der Electricität durch die Verdunstung des Wassers von der Oberfläche der Erde und des Meeres abzuleiten. Pouillet hat eine Reihe von Untersuchungen über die Entwickelung der Electricität durch Verdunstung angestellt *); er setzte das Gefäſs, worin die Verdunstung geschah (bisweilen bei einer ganz hohen Temperatur) in leitende Verbindung mit dem Condensator, und bewies auf diese Weise: *a*) daſs die Verdampfung von reinem Wasser, bei höherer oder niederer Temperatur, nicht die geringsten Spuren von Electricität giebt; *b*) daſs Auflösungen von Alkalien und alkalischen Erden in Wasser Electricität durch Verdunstung entwickeln, indem der Dampf negativ, die übrig bleibende Flüssigkeit positiv electrisch wird; *c*) daſs Auflösungen von neutralen Salzen ebenfalls Electricität geben, auch wenn sie sehr verdünnt sind, der Dampf wird aber positiv und der Rückstand negativ electrisch. — Ist das Gefäſs, worin die Verdunstung geschieht, von

*) Bulletin général des sciences. Sept. 1825. Physique p. 236.

einem Metalle, was sich oxydirt, so werden die Erscheinungen verwickelt durch die Electricität, welche die chemische Verbindung hervorbringt. Es wird aus diesen Versuchen ziemlich deutlich, dafs durch die Verdunstung die Oberfläche aller Seen, und vorzüglich die des Meeres negativ electrisch werden mufs, während die Luft, welche die Wasserdämpfe aufnimmt, positiv wird, und dafs folglich Volta's Vermuthung völlig gegründet ist.

b) durch Vegetation.

Eine neue Quelle der atmosphärischen Electricität fand Pouillet in der Vegetation. In einem Zimmer, dessen Luft durch hineingelegten ungelöschten Kalk künstlich trocken erhalten wurde, hatte er auf ein isolirtes Stativ mehrere Töpfe mit Erde gestellt, in welche er säbete. Dieses Stativ wurde mit einem passenden Condensator in Verbindung gesetzt. Während des Keimens wurde kein Zeichen von entwickelter Electricität bemerkt, kaum aber keimte die Saat auf, als sich schon deutlich Electricität bemerken liefs, und als die Vegetation in volle Kraft gekommen war, gab sie dem Condensator eine Ladung, welche seine Goldblätter auf einen halben Zoll weit von einander trieb.

c) durch Verbrennung.

Auch die Verbrennung erzeugt freie Electricität. Wenn man sich von Kohle einen oder mehrere Cylinder macht, die man mit dem einen Ende auf eine mit dem Condensator verbundene Metallplatte stellt, und an dem anderen anzündet, und das Verbrennen durch Blasen unterhält, so wird die Kohle stark negativ electrisch, und das aufsteigende Gas positiv. Wendet man dagegen eine Kohle an, deren ganze Oberfläche in Brand ist, so bekommt man keine regelmäfsige und constante Erscheinungen von entwickelter Electrici-

tät. — Auch brennendes Wasserstoffgas trennt die E E. Die Flamme hat auf der Oberfläche, und noch in einem Abstande von einem Centimeter davon, positive Electricität, d. i. der noch nicht brennende Theil des Gases ist negativ electrisch. Es sieht hiernach aus, als würden die brennenden Körper immer negativ electrisch, während die umgebende Luft positiv wird. Diese electrischen Zustände haben nichts mit den electrischen Neutralisationen zu thun, aus denen wir die chemische Vereinigung bestehend betrachten.

Leitung der Electricität.

Im Jahresberichte 1824 p. 28. habe ich Versuche von H. Davy über das ungleiche Leitungsvermögen ungleicher Metalle, sowie auch über das ungleiche Vermögen desselben Metalles, je nach ungleicher Länge und Durchmesser, angeführt. Diese Versuche sind von Becquerel, aber nach einem anderen Plane, wiederholt worden *). Er befestigte an jedem Pole einer electrischen Säule zwei Dräthe von demselben Metalle, von derselben Länge und demselben Durchmesser; jeder dieser Dräthe tauchte mit seinem freien Ende in ein besonderes, Quecksilber enthaltendes Näpfchen. Er machte dann einen Multiplicator aus zwei übersponnenen, vollkommen gleich beschaffenen Dräthen, die parallel um den Raum gewunden wurden, worin die Magnetnadel hängen sollte, so dafs der Multiplicator eigentlich aus zwei zusammengelegten bestand. Wurden nun die beiden zusammenliegenden Enden mit demselben Pole der Säule zusammengebunden, so wich die Nadel im Multiplicator ab, wurde aber das eine der zusam-

*) Bulletin général. Mai 1825. Physique. p. 293.

sammenliegenden Enden des Multiplicators mit dem + Pol und das andere mit dem — Pol verbunden, und geschah diefs mit den beiden Enden, so blieb die Nadel unbeweglich, deshalb, weil nun im Multiplicator zwei gleich starke electrische Ströme in entgegengesetzter Richtung entstanden, die einander ihre Wirkung auf die Nadel gerade aufheben. Nun vertauschte er einen der Dräthe, welche von dem Pole der Säule zu dem kleinen Quecksilber-Napf führten, mit einem anderen, z. B. 3 mal so langen Drath von demselben Durchmesser; sogleich wich die Nadel ab, weil der kürzere Drath ein besserer Leiter ist, und folglich ein stärkerer Strom durch den damit verbundenen Multiplicator passirte. Nun legte er noch einen zu, und die Wirkung wurde vermindert; er legte noch einen dritten zu, und nun blieb die Nadel unbeweglich, weil diese drei Dräthe dasselbe Leitungsvermögen hatten, wie der eine, dessen Länge blofs $\frac{1}{3}$ von diesen betrug. Demnach hat er auf eine neue Art die Richtigkeit dessen erwiesen, was Davy gefunden hatte, dafs wenn Metallcylinder die Electricität gleich leiten sollen, das Verhältnifs zwischen der Länge und dem Durchmesser bei denselben dasselbe sein mufs. — Auf gleiche Weise fand er auch eine Methode, das Leitungsvermögen verschiedener Metalle in Dräthen oder Cylindern von ungleichem Durchmesser zu bestimmen, indem er sie mit einem und demselben Drath oder Cylinder von Kupfer verglich, wobei sich das Leitungsvermögen durch die Ungleichheit in der Länge des Cylinders, die erforderlich war, wenn die Wirkung auf die Nadel aufgehoben, d. h. wenn die Leitung mit der des

Kupferdraths gleich werden sollte, zu erkennen gab. Quecksilber und Kalium wurden in genau calibritte Glasröhren gebracht. Bei der Vergleichung erhielt er folgende Resultate, wobei das Leitungsvermögen des Kupfers zu 100 angenommen wird:

Kupfer . . .	100,0
Gold	93,60
Silber . . .	73,60
Zink	28,50
Platin . . .	16,40
Eisen . . .	15,80
Zinn	15,50
Blei	8,30
Quecksilber . .	3,45
Kalium . . .	1,33.

Diese Versuche weichen bedeutend von denen Davy's ab; die Ursache davon ist, daſs Becquerel eine unveränderliche Quantität hatte, womit er verglich, während dagegen Davy's Versuche der Unsicherheit unterworfen waren, die durch die Veränderlichkeit des Ladungs-Zustandes der Säule, dessen Intensität unaufhörlich abnimmt, entstehen.

Noch eine andere Frage hat Becquerel, mit Anwendung der eben erwähnten Zurichtung, zu beantworten gesucht, ob nämlich bei einem Drathe, der die Säule entladet, die Intensität der electrischen Entladung von den Polen gegen die Mitte des Drathes abnehme. Er fand sie indessen auf allen Theilen gleich, und zieht daraus den Schluſs, daſs sie entweder auf dem ganzen Weg gleich ist, oder, was er als das Wahrscheinlichere vermuthet, daſs sie von den Enden in einer arithmetischen Progression abnimmt, in welchem Falle

das Resultat des Versuches auch dasselbe werden mufste.

Barlow *) hat über denselben Gegenstand Untersuchungen angestellt, mit gleichen Resultaten in so fern, dafs er bei einem sehr langen metallischen Leiter die Intensität der electrischen Entladung der ganzen Länge nach gleich fand. Dagegen fand er, bei Vergleichung von Dräthen von demselben Metalle und von gleichem Durchmesser, aber von ungleicher Länge, dafs sich ihr Leitungsvermögen umgekehrt wie die Quadratwurzel von ihrer Länge verhielt. Man mufs hoffen, dafs künftig die Ursache der aufserordentlichen Verschiedenheit in den Resultaten beider auf eine befriedigende Weise ausgemittelt werde.

Das ungleiche Leitungsvermögen desselben Metalles bei verschiedener Länge ist auch der Gegenstand von Ohm's **) Untersuchungen gewesen. Er hat die von ihm erhaltenen Resultate in eine allgemeine algebraische Formel zu bringen gesucht, und hat bei Becquerel's ingeniösem Apparat bemerkt, dafs er nicht zu Erhaltung der von diesem daraus gezogenen Resultate anwendbar sei, weil, durch Anwendung der langen Leitung im Multiplicator, blofs eine, im Verhältnifs dazu sehr geringe Länge verändert werde, aus der nachher das Leitungsvermögen beurtheilt werden soll. Dieser Einwurf scheint jedoch keinen hinreichenden Grund zu haben. Ohm hat übrigens bemerkt, dafs die Verstärkung von electrischer Intensität, die dadurch entsteht, dafs die Leitung

---

*) Edinburgh Phil. Journal. XII. 105.

**) Poggend. Annal. IV. 79. Schweigger's Journal für Chemie u. Physik. N. R. XIV. 110. u. 359.

zwischen den Polen einer Säule unterbrochen wird (Ruhe der electrischen Säule, Jahresbericht 1826. pag. 21.), der Säule nicht ohne Leiter angehört, dessen leitende Kraft vom ersten Augenblick an bis zu einem gewissen Minimum abnimmt, wobei sie sich dann erhält; was er dadurch zu beweisen sucht, daſs die Erscheinung statt findet, wenn auch die Metalle noch in der Flüssigkeit stehen; wäre aber diese Ansicht richtig, so würde, wenn man einen kleinen Theil eines langen Platindrathes zwischen den Leitern eines gröſseren electrischen Paares glühen gelassen hat, bis daſs er nicht mehr glüht, das Glühen wieder von Neuem anfangen, wenn man, ohne die Leitung zu unterbrechen, den Drath so stellt, daſs eine neue Stelle, die nun ein neuer oder ausgeruhter Leiter ist, das Paar oder die Säule ausladet. Aber dieſs findet nicht statt.

Leitung der Electricität durch mit Metallen abwechselnde Flüssigkeiten.

In einer sehr interessanten Abhandlung über den Einfluſs der electrischen Säule auf Flüssigkeiten, durch welche sie entladen wird, hat Aug. de la Rive die Aufmerksamkeit auf verschiedene, zuvor noch nicht bemerkte Umstände gelenkt *). Er hat, in Gemeinschaft mit Prevost, gezeigt, daſs wenn man in eine Flüssigkeit, die auch in gröſserer Masse sein kann, die Metalldräthe von den entgegengesetzten Polen einer einigermaaſsen kräftigen electrischen Säule leitet, und während vor sich gehender Entladung die Drathenden eines Multiplicators in die Flüssigkeit einsenkt, die Abweichung der Magnetnadel eine Leitung der EE durch den Multiplicator zu erkennen giebt, am stärksten in der Flüssigkeit, welche zwischen

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. 110.

den Enden der Poldräthe der Säule liegt, und schwächer in dem Grade, als man sich davon entfernt. Diese Erscheinung rührt davon her, dafs die Flüssigkeit, relativ zu dem Metalle, ein so schlechter Leiter für die EE ist, dafs ein jeder Theil davon seinen Antheil an der Ableitung genommen hat. Beim Einsenken der Enden des Multiplicators bewirken diese, ungeachtet der Länge dieses Drathes, eine bessere Leitung, als das Stück der Flüssigkeit, welches zwischen ihnen liegt, und deshalb wird auch die Abweichung der Nadel um so gröfser, je gröfser der Abstand zwischen den Enddräthen des Multiplicators ist. De la Rive hat ferner gefunden, dafs wenn man die Pole der Säule mit einer Schicht einer Flüssigkeit, z. B. mit einer Salzauflösung von einiger Ausdehnung, verbindet, und eine Magnetnadel als Probe für die Quantität der Entladung gebraucht, und darauf mit einer dünnen Lamelle von Platin oder einem anderen dünnen, metallischen Leiter, die Flüssigkeit in zwei Hälften theilt, die Entladungs-Intensität sogleich abnimmt; macht man noch eine Abtheilung, so nimmt sie noch mehr ab, und diefs geht auf diese Weise bei jeder neuen Theilung fort, aber so, dafs sie mit jeder erneuten Theilung immer weniger verliert. Diefs ist so veränderlich, dafs wenn die Intensität der Säule sehr grofs ist, die Verminderung unbedeutend, aber um so gröfser wird, je schwächer die Säule wird. De la Rive hat die Ursache hiervon daher abgeleitet, dafs ein electrischer Strom, der einige dieser metallischen Abtheilungen passirt hat, dann das Vermögen erhalten hat, andere zu passiren, ohne so grofsen Verlust zu erleiden, und richtet dabei die Aufmerksamkeit auf die Ei-

genschaft der Wärmestrahlen, daſs sie gröſstentheils durch dazwischen gesetztes Glas aufgehalten werden, während aber diejenigen, welche einmal hindurchgegangen sind, mit unbedeutendem Verlust durch neue Portionen davon gehen. Er hat übrigens gefunden, daſs oxydirbare Metalle, womit die Flüssigkeit abgetheilt wird, vorzüglich Zink, weit geringer dem Durchgang der Electricität sich entgegensetzen, als Platin. De la Rive sucht dieſs zur Erklärung der gröſseren Intensität, die durch Vermehrung der Paaren-Anzahl in einer Säule entsteht, anzuwenden, so daſs, durch eine je gröſsere Anzahl von Paaren der electrische Strom in der Säule gegangen ist, um so weniger werde er von den Hindernissen aufgehalten, die sich bei Entladung der Säule vorfinden können. Auf diese Art würden in einer jeden electrischen Säule zwei Arten von E sein, von welchen die eine von dem Durchgange durch die Paare abgehalten wird und nur durch gute Leiter abgeleitet werden kann, die andere aber, die er vergleichungsweise durchsiebt (*tamisée*) nennt, durchdringt auch die schlechteren. Diese Erklärungen haben indessen die Hypothese zum Grunde, die nur eine einzige Electricität annimmt, die de la Rive bis dahin, gleich mehreren aus der französischen Schule, vorzugsweise gebraucht hat. Betrachten wir dagegen die Erscheinung nach der Theorie von zwei EE, so bekommt die Erklärung ein anderes Ansehen. De la Rive hat ganz richtig an die Aehnlichkeit erinnert, welche dieſs mit Ritter's sogenannter secundärer Säule (Ladungssäule) hat, die aus einem Metall und einer Flüssigkeit, in mehreren Paaren übereinander gelegt, besteht. Eine solche Säule ist nicht electrisch, vereinigen

aber ihre Enden die Pole einer electrischen Säule, so wird sie es, dadurch, dafs die letztgenannte dieselbe Art von Vertheilung der EE darin determinirt, wie diese Säule hat, so dafs in jeder Abtheilung die eine Oberfläche des Metalles positiv und die andere negativ wird. Verbindet man die Pole einer wirksamen Säule mit einem einzigen secundären Paare, so wird die Säule entladen, aber nicht vermittelst eines Stromes von Electricität durch dieses Paar, sondern durch den gleichartigen Zustand mit den Paaren in der Säule, in den dieses Paar versetzt wird. Diese Entladung ist weniger vollständig als durch einen metallischen, die Pole verbindenden Leiter. Legen wir nun noch ein secundäres Paar zu, so macht dieses einen doppelt so grofsen Unterschied von der vollen Entladung, wie das eine. Legen wir noch ein drittes zu, so macht diefs nicht mehr als die Hälfte von dem ersten Hindernifs durch die zwei aus, und auf diese Weise wird, wenn man z. B. das 10te Paar zulegt, das schon vorhandene Hindernifs von der vollen Entladung mit nur $\frac{1}{9}$ von dem vermehrt, was vorher war. Hiervon die, vielleicht täuschende Aehnlichkeit im Verhalten mit Wärmestrahlen, die durch Glas gegangen sind, und dieses Bedürfnifs, gewissermaafsen eine Durchsiebung der Electricität anzunehmen. De la Rive hat übrigens bekräftigt, was schon vor ihm beobachtet worden ist, dafs diese secundäre Säule noch eine Zeit lang fortfährt wirksam zu sein, nachdem sie sich selbst überlassen ist, und dafs diese Wirksamkeit dem Metalle angehörte, das herausgenommen, abgetrocknet und wieder eingesetzt, und sogar in eine andere Flüssigkeit mit Beibehaltung eines Theiles seines electrischen Zustandes

gebracht werden konnte. Dieſs war besonders an den Dräthen zu bemerken, die von den Polen der Säule gingen, und die ihren electrischen Zustand lange in dem Grade behielten, daſs er sich auch so entdecken lieſs, daſs sie in eine Flüssigkeit getaucht und mit den Enden des Multiplicators verbunden wurden. Uebrigens bemerkt de la-Rive, daſs die Vertheilung der EE in den, zu seinen Versuchen angewendeten Platinscheiben keinem constanten Gesetze folgte, weder hinsichtlich der Intensität, noch hinsichtlich der Richtung des electrischen Stromes.

Umgekehrte Electricität in secundären Säulen, nach aufgehobener Berührung mit den electrischen.

Pohl hat jenes Verhalten der secundären Säulen beschrieben, daſs sie, nach aufgehobener Verbindung mit der electrischen Säule, fortfahren wirksam zu sein, aber mit einer ganz umgekehrten Polarität *). Wenn dieſs sich so verhält, was sehr wahrscheinlich zu sein scheint, so kommt dieſs davon her, daſs eine secundäre Säule, die aus Kupfer, Kochsalzauflösung, Kupfer etc., und folglich aus einem Metall und einer Flüssigkeit besteht, durch Verbindung mit der electrischen Säule, in eine Säule von Metall und zwei Flüssigkeiten, nämlich Kupfer, Alkali, Säure, Kupfer etc. verwandelt wird, woraus wiederum folgt, daſs sie in eine wirksame electrische Säule verwandelt ist, in welcher die Contacts-Electricität zwischen dem Metalle, der Säure und dem Alkali die Pole umdreht, nachdem der entgegengesetzte Einfluſs der stärkeren Säule aufgehört hat; und die Säule bleibt so lange thätig, bis sie wieder von Kupfer, Kochsalz, Kupfer etc. gebildet ist. Dieses Verhältniſs aber schlieſst keineswegs die Mög-

*) Kastner's Archiv VI. 402.

lichkeit des fortdauernden electrischen Zustandes bei dem angewendeten Metalle aus, der jedoch durch den Contact mit den beiden Flüssigkeiten überwunden wird.

De la Rive *) hat auszumitteln gesucht, wie es zugeht, daſs bei Entladung der electrischen Säule durch Flüssigkeiten die entgegengesetzten Bestandtheile ein jeder auf seinem Poldrathe ausgeschieden werde, ohne daſs man etwas in der dazwischen liegenden Flüssigkeit bemerkt. Die hiervon gegebenen Erklärungen sind: daſs entweder die Bestandtheile der electroscopischen Vertheilung der Electricität, in welche die Flüssigkeit zwischen den Poldräthen kommen, folgen, wie Biot vermuthet hat, oder auch daſs ein Austausch von Partikel zu Partikel zwischen den Dräthen statt finde, wie Grotthus, Henry und ich darzuthun suchten. Daſs die erstere dieser Vorstellungsarten nichts erklärt, sieht man daraus, daſs die Frictionselectricität diese Zersetzung der Flüssigkeit nicht bewirken kann, obgleich damit der electrische Zustand angebracht werden kann. Daſs die letztere aber ebenfalls nicht richtig sein könne, schlieſst er daraus, daſs wenn eine Flüssigkeit so angeordnet wird, daſs ein Theil davon, der den einen Pol der Säule berührt, ein Salz enthält, welches darin bei dem andern fehlt, dennoch der eine von den Bestandtheilen des Salzes bei diesem Pole, durch die electrische Entladung dahin geführt, auftrete, und zur Stütze dieser Meinung führt er, auſser einigen eigenen Versuchen, die nichts beweisen, Versuche aus meiner und Herrn Hisinger's Abhandlung über die Wirkung der

*) In der erwähnten Abhandlung.

electrischen Säule auf Salze und einige ihrer Basen an. Zur Stütze von allem dem, wirft er mit Zurückhaltung die Frage auf, ob nicht die Erscheinung am besten erklärt werden könne durch Annahme zweier in entgegengesetzter Richtung gehender Electricitäten, von denen eine jede in der Flüssigkeit ihren Bestandtheil aufnehme und ihn wieder bei Begegnung der entgegengesetzten Electricität am Leiter des anderen Poles loslasse? Diese Erklärung ist gewifs schon vorher von Vielen versucht worden, hat aber immer das Unbefriedigende, dafs man nicht einsieht, warum sich die EE bei der Begegnung in der Flüssigkeit nicht eben so gut vereinigen und die ponderabele Materie fahren lassen, die nach dieser Hypothese während des Durchganges durch die Flüssigkeit in einen gleichen Zustand wie die sogenannten Imponderabilien versetzt werden müssen. Aber von all dem abgesehen, beweisen die angeführten Versuche durchaus das Gegentheil von dem, was De la Rive angeführt hat. Die von mir, gemeinschaftlich mit Herrn Hisinger angestellten Versuche hatten gerade die Beantwortung dieser Frage zum Endzweck, und das Resultat davon war, dafs wenn man in einen Heber mit nach oben gekehrten Schenkeln zwei Salzauflösungen so gofs, dafs sie sich nicht vermischten, und ein Poldrath in eine jede Auflösung gestellt wurde, so schied sich im Anfange des Versuchs auf dem + Drathe die Säure des sich daselbst befindenden Salzes und auf dem — Drathe das Alkali des da befindlichen Salzes ab, und erst nach längerer Einwirkung, nachdem sich die Auflösungen allmählig vermischt hatten, wurden beide Säuren und beide Basen erhalten. Waren sie durch Was-

ser getrennt, so ging nicht eher eine Zersetzung der Salze vor sich, als bis sie sich im Wasser mit einander vermischt hatten. Bei Davy's Versuch, wo eine Barytauflösung durch eine Schicht von Schwefelsäure unterbrochen war, wurde die Baryterde während ihres Durchganges ausgefällt. Eben so wenig wie nur ein einziger Poldrath, ohne Mitwirkung des anderen, eine Zersetzung bewirken kann, eben so wenig wird ein flüssiger Körper an dem einen Pole zersetzt, wenn er nicht von dem entsprechenden Pol berührt wird, oder wenn nicht an diesem etwas vorhanden ist, was einen Austausch der Bestandtheile auf dem Wege zwischen den Poldräthen bewirken kann.

Umkehrung der Contacts-Electricität.

Humphry Davy hat, bei den vielen Versuchen, die er zur Ausmittelung der Art, die Kupferbekleidung der Schiffe durch Contactselectricität zu schützen, anstellte, eine interessante Umkehrung der Contactselectricität zwischen den Metallen beobachtet *). Wenn man zwei Gefäſse nimmt, die Meerwasser enthalten, und in das eine ein Stück Eisen und in das andere ein Stück Kupfer setzt, die man mittelst einer metallischen Leitung mit einander verbindet, während man nachher, mittelst eines nassen Baumwolldochtes, die Flüssigkeiten der beiden Gläser mit einander in Gemeinschaft bringt, so oxydirt sich das Eisen, und auf dem Kupfer setzt sich Talkerde und kohlensaure Kalkerde, in Folge des electronegativen Zustandes des Kupfers, ab. Gieſst man nun etwas kaustisches Kali in das Glas, worin sich das Eisen befindet, so werden die Zeichen vom electronegativen Zustande des Kupfers schwächer;

*) Phil. Magazin LXVII. 96.

setzt man mehr zu, so kann man, durch gehörige Vorsicht, einen Punkt des Gleichgewichts treffen, wo sich keins der Metalle mehr im electrischen Zustande befindet, und was nun darüber zukommt, macht das Eisen negativ, während das Kupfer im anderen Glase positiv und corrodirt wird, und um so mehr, je mehr Kali die Flüssigkeit beim Eisen enthält, und nun ist das Kupfer der Beschützer des Eisens.

Electromotorische Wirkungen des Wasserstoffsuperoxyds.

Becquerel hat mit den in den vorhergehenden Jahresberichten erwähnten Apparaten die, die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds durch die edlen Metalle und ihre Oxyde begleitende Electricitäts-Entwickelung untersucht *). Wenn Platin, Gold oder Silber in Pulverform das Superoxyd mit Entwickelung von Sauerstoffgas zersetzen, so entsteht ein starker electrischer Strom, in welchem die positive E vom Superoxyd zum Metalle geht, vollkommen so wie es der Fall ist, wenn eine wirkliche Verbindung statt findet. Zersetzte er dagegen das Superoxyd mit Silberoxyd oder mit kaustischem Kali, so nahm der electrische Strom die entgegengesetzte Richtung. Ich übergehe ganz die von ihm zur Erklärung dieser electrischen Erscheinungen angestellten Versuche, die dieselben mit der electrochemischen Theorie in Einklang bringen sollten, weil diese Erklärung, so sinnreich sie ist, doch nicht befriedigend ist.

Revision der Versuche über Repulsion und Attraction der EE.

Egen hat die von deutschen Physikern angestellten Wiederholungen der Coulomb'schen Versuche über electrische Repulsion und Attraction einer Revision unterworfen **). Er hat da-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVII. 22.

**) Poggend. Annal. V. 197. 281.

bei gezeigt, dafs Parrot's und von Yelin's Versuche keine Beachtung verdienen, dafs die von Meyer zu einem falschen Resultate geführt haben, dafs Simon's Resultate, durch falsche Rechnung, ebenfalls unrichtig ausgefallen sind, dafs aber die Versuche selbst, richtig berechnet, mit denen von Coulomb übereinstimmen, und endlich, so hat Egen selbst, mit der von Simon angewandten Waage, diese Versuche wiederholt, und bestätigt dadurch noch mehr die Richtigkeit von Coulomb's Resultaten, dafs sich electrische Attraction und Repulsion umgekehrt wie das Quadrat des Abstandes und ähnlich der allgemeinen Attractionskraft verhält. Gründlichkeit und Klarheit zeichnen Egen's Arbeit über diesen Gegenstand aus.

Fortgesetzte electrodynamische Untersuchungen von Ampére.

Ampére hat seine tiefsinnigen Forschungen über die von ihm so genannten electrodynamischen Phänomene (magnetischen Zustand des electrischen Entladers) fortgesetzt. Ich mufs auf seine Arbeit hierüber verweisen: *Mémoire sur une nouvelle expérience electrodynamique, sur son application à la formule, qui représente l'action mutuelle de deux élémens de conducteurs voltaïques, et sur des nouvelles conséquences déduités de cette formule* *), aus welcher sich keine Art von Auszug machen läfst.

Empfindlicher electromagnetischer Condensator.

Nobili **) hat gezeigt, dafs der gewöhnliche electromagnetische Condensator bedeutend empfindlicher war, wenn man aufserhalb des Condensators eine Nadel anwendet, welche die Pole umgekehrt gegen die innere hat. Nobili befe-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. 381. XXX. 29.

**) Schweigger's Journal XV. 249.

stigt beide Nadeln an einem Strohhalm, der durch die Achse beider und durch eine Oeffnung an der oberen Seite der Schleife vom Condensator geht, vor welchem aufsen die äufsere Nadel über einem an der Schleife befestigten Gradbogen sitzt. Der Strohhalm hängt an einem einfachen Seidenfaden (*fils de cocon*). Schweigger hat die Wirksamkeit dieses Instruments auf die Art vermehrt, dafs er den Drath des Condensators in Gestalt einer zusammengedrückten 8 windet, und also beide Nadeln eine jede in ihren electromagnetischen Ring hängt. Dieses Instrument hat seine grofse Empfindlichkeit sowohl von dem doppelten Einflufs der Aufsen- und Innenseite des Gewindes, als auch davon, dafs die in entgegengesetzter Richtung gelegten Nadeln einen grofsen Theil vom Einflusse des Erdmagnetismus auf einander aufheben.

Der Magnet verändert nicht den electrischen Strom in einem entladenden Körper.

Faraday hat gezeigt *), dafs der Einflufs von, selbst sehr starken Magneten auf die Electricität entladenden Leiter nicht die mindeste Wirkung auf den electrischen Strom hat, dessen magnetische Intensität sich auf anderen Punkten des Leiters als ganz unabhängig von diesem Einflufs zeigt, er mag nun in gleicher oder in umgekehrter Richtung gegen die magnetische Polarität des Entladers gehen.

Pohl in Berlin hat versprochen, in einer Schrift, unter dem Titel *der Prozefs der galvanischen Kette* **), darzuthun, „dafs die Polarität, mit welcher die Metalle in der electrischen Säule Flüssigkeiten zersetzen, die entgegengesetzte von derjenigen ist, welche sie in der gemeinen Con-

*) Journal of Science XXIX. 398.

**) Poggend. Annal. III. 185.

tactelectricität versichtbaren; dafs die der Contactelectricität der Metalle entsprechende Thätigkeit der Säule nur eine untergeordnete ist, welche der eigentlichen zum Chemismus gesteigerten Thätigkeit der Contactelectricität zwischen der Flüssigkeit und den Metallen, in dem Organismus der geschlossenen Kette, eben so parallel geht, wie in dem thierischen Organismus die Functionen der Irritabilität und Sensibilität, als einem niederen und höheren Systeme entsprechend, sich wechselseitig fordern und bedingen.“ Wenn ein sinnloses Wortgepränge und absurde Vergleichungen Mangel an Sache ersetzen könnten, so würde jener Titel versprechend sein. Nun mufs man nur beklagen, dafs nicht Alle bedenken, dafs in den Wissenschaften selten das bekannte Sprichwort gilt: *tamen est laudanda voluntas.*

Intensität der electrischen Ladung von Gewitterwolken.

Gay-Lussac hat einige Gedanken über die Intensität der electrischen Ladung der Gewitterwolken mitgetheilt *), die ich hier, (obgleich ich sie nicht für befriedigend halte) wegen der Aufmerksamkeit, die sie durch ihren Urheber verdienen, anführen zu müssen glaube. „Die Länge des Blitz-Funkens, sagt er, ist immer sehr grofs; man kann sich in bergigen Gegenden leicht überzeugen, dafs sie bisweilen über eine halbe Meile weit geht. Eine solche Länge und der starke Knall gaben natürlicherweise zur Vermuthung Anlafs, dafs die Quantität der dabei entladenen Electricität unvergleichlich gröfser ist, als diejenige, die auf den gröfsten electrischen Batterien gesammelt werden kann. Man kann mit diesen nicht auf einen gröfseren Abstand als einige Centime-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. 105.

ter eine Explosion erhalten, und die Intensität, die bei einer Batterie erforderlich wäre, wenn sie sich mit einem Funken von einigen Meter Länge entladen sollte, wäre zu groſs, als daſs sie durch die Pression der Luft auf der belegten Oberfläche des Glases zurückgehalten werden könnte. Auf der anderen Seite, wenn der Blitz auf einen Blitzableiter schlägt, so schmilzt er meistens nur einen so groſsen Theil der Spitze, der weniger als 3 oder 4 Millimeter im Durchmesser hat, was aber nicht viel abweicht von der Wirkung, die mit einer sehr groſsen electrischen Batterie erhalten werden kann" *).

„Man kann aber in der That nicht aus der Länge des Funkens die Intensität der Electricität beurtheilen, weder auf unseren Conductoren noch in den Wolken. Auf unseren Conductoren wird die Electricität durch den Druck der Luft zurückgehalten, und der Funke bricht nicht eher hervor, als bis dieser Druck von der Electricität überwunden werden kann. Auf einer Gewitterwolke dagegen wird die Electricität nur durch den Widerstand zurückgehalten, welchen die Luft als Nichtleiter ausübt, und an allen Rändern gleich gedrückt von dem Fluidum, welches dieselbe rund herum umgibt, muſs sie den schwächsten, darauf wirkenden, attractiven oder repulsiven Kräften gehorchen. Hierdurch begreift man, daſs, sobald die Electricität eine, wenn auch noch so dünne, wenn nur zusammenhängende Schicht bildet, der Fun-

*) Wenn bisweilen mit einer ungeheuren Batterie ein drei Millimeter dicker Metalldrath geschmolzen worden ist, so ist die Ausladung gewiſs nicht mit einem spitzen Auslader geschehen.

Funke entstehen und sich auf bedeutenden Abstand werfen kann. Die Intensität des Funkens entsteht durch Ausfluſs der auſserordentlichen Schicht von Electricität, welche die Wolke umgibt. Wenn diese Schicht nicht zusammenhängend ist, was in einem Körper, der so wenig leitend ist, wie eine Wolke, ganz möglich ist, oder wenn das ganze Quantum von Electricität, ausgebreitet in dem Raume, welchen die Wolke einnimmt, nicht Gelegenheit gehabt hat, sich zu entwickeln, um sich auf der Oberfläche der Wolke anzusammeln, so kann die Entladung der Oberfläche nur partiell werden, und man versteht dann, wie sich immer erneuende Blitzschläge so dicht auf einander folgen können. Nach diesen Bemerkungen scheint es unmöglich, daſs die Mächtigkeit der electrischen Schicht um die Wolke so bedeutend wie auf der Oberfläche metallischer Leiter werden kann, weil die Repulsion zwischen den kleinsten Theilchen der Electricität dieselbe in der Luft verringern würde, und wir begreifen nicht, daſs eine andere Kraft dieselbe zusammenhalten kann, als der Widerstand der Luft, als Nichtleiter, der wenig bedeutend sein kann."

Ich bin überzeugt, daſs Viele, welche die Electricitätslehre nur nach der Hypothese von zwei Electricitäten studirt haben, nicht das Mindeste von dieser Erklärung verstehen werden. Die hier gegebene Darstellung gründet sich auf die Annahme einer einzigen electrischen Materie, von deren Verhältnissen P o i s s o n, in einer vortrefflich ausgeführten mathematischen Abhandlung, gezeigt hat, daſs sie verglichen werden können mit dem, was mit einer liquiden ponderabelen Materie, von der die Oberfläche des electrischen Körpers um-

geben wäre, entstehen würde, und sie steht oder fällt mit der Hypothese von einem einzigen electrischen Fluidum.

Technische Anwendung der Contacts-Electricität.

Die technische Anwendung der Contacts-Electricität zur Bewahrung des Kupferbeschlages an Schiffen, deren schon in einem der vorhergehenden Jahresb. erwähnt wurde, hat sich weiter entwickelt, und es sind darüber bestimmte Resultate erhalten worden. Diese Anwendung gründet sich, wie bekannt ist, auf den Umstand, daſs wenn ein in eine Flüssigkeit eingesenktes, oxydirbares Metall von einem oxydirbareren berührt wird, ersteres negativ electrisch und nicht mehr oxydirt, letzteres aber schneller corrodirt wird. Humphry Davy, welcher diesen Umstand zuerst zur Bewahrung des Kupferbeschlags der Schiffe anwendete, hat seine Versuche darüber fortgesetzt *), und ich glaube die Resultate davon um so mehr hier anführen zu müssen, da wir hierüber so oft durch englische Zeitungsartikel irre geführt worden sind. Guſseisen eignet sich besser als jedes andere Metall zum electropositiven Bewahrer (Protector) des Kupfers, und der auf der Oberfläche des Eisens bei der Corrodirung entblöſst werdende Graphit verhindert nicht seine schützende Kraft. Eine Scheibe von einigen Zoll Dicke dauert mehrere Jahre lang, wenigstens bei einem stille liegenden Schiffe, aus; die Bewegung im Wasser kann in etwas seine Consumtion beschleunigen. Ist die Oberfläche des Eisens gröſser als $\frac{1}{150}$ von der des Kupfers, vorzüglich so gegen $\frac{1}{35}$ bis $\frac{1}{80}$, so ist der electrisch negative Zustand beim Kupfer so stark, daſs die am leichtesten zerstörbaren Salze

*) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. 187.

des Meerwassers zersetzt werden und ihre Basen sich auf das Kupfer befestigen, welches dann einen weifsen Ueberzug von kohlensaurer Kalkerde, kohlensaurer Talkerde und Talkerdehydrat bekommt, worin sich Seegewächse und Muscheln befestigen. Betrug die Oberfläche des Eisens $\frac{1}{150}$ von der des Kupfers, so erhielt sich diese blank, ohne alle Angreifung, ohne Gewichtsverlust oder Bedeckung mit fremden Stoffen. Von $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{400}$ hatte das Kupfer einigen Verlust erlitten; aber sogar, wenn die Oberfläche des Eisens nur $\frac{1}{1000}$ von der des Kupfers ausmachte, hatte sich die letztere bis zu einem gewissen Grade erhalten, und obgleich das Metall an Gewicht verloren hatte, so erhielt es sich doch blank. Schwächere Salzauflösungen wirken weit stärker auf die Metalle, als die concentrirten, was davon eine Folge zu sein scheint, dafs die letzteren weit weniger atmosphärische Luft enthalten, als erstere, und es geschieht immer auf Kosten der in der Flüssigkeit eingeschlossenen Luft, dafs sich die Metalle oxydiren. In alkalischen Flüssigkeiten ist das Kupfer hinreichend negativ, durch Berührung mit dem Alkali, um nicht oxydirt zu werden. Selbst Kalkwasser hat diese Wirkung. — Schiffe, mit $\frac{1}{110}$ bis $\frac{1}{100}$ Gufseisen von der Oberfläche des Kupfers bewahrt, welche Reisen nach Indien gemacht hatten, zeigten das Kupfer bei ihrer Zurückkunft vollkommen rein *); mit mehr Eisen, bis zu $\frac{1}{70}$ von der Oberfläche des Kupfers, fand sich das Kupfer unter dem flachen Boden des Schiffes mit *Lepas anatifera* besetzt. Die in unseren Zeitungen gegebenen Berichte, als habe die englische Admiralität befoh-

*) Phillips Annals. Juli 1825. p. 15.

len, dafs das ganze System der Kupferbewahrung aufgegeben werden solle, ist eine mifsverstandene Auslegung eines Befehls, nach welchem bei einem Kriegsschiffe, wenn es zum Dienste in See geht, die Protectoren weggenommen, aber wieder angebracht werden sollen, wenn das Schiff nach der Zurückkunft in den Hafen gelegt wird *).

Bei einer späteren Fortsetzung seiner Versuche hierüber **), hat Davy angegeben, dafs man allen Grund hat, als die wahrscheinlich beste Art zur Bewahrung des Kupferbeschlags der Schiffe diejenige zu betrachten, dafs man den Protector inwendig anwendet, so dafs man unter die Mitte einer jeden Kupferplatte in das Holz des Schiffes einen Nagel von Eisen oder lieber Zink schlägt, dessen Kopf dann, wenn er festgenagelt wird, in Berührung mit der inwendigen Seite der Kupferplatte steht, und der dann für diese Platte der Protector wird. Die Platten müssen mit Nägeln von reinem Kupfer befestigt werden. Es sieht anfangs sonderbar aus, wie ein inwendig angebrachter Protector den nöthigen electronegativen Zustand im Kupfer auf der Aufsenseite des Schiffes hervorbringen könne; diefs läfst sich aber so erklären, dafs, wenn das Schiff in See kommt, das salzige Wasser an allen Stellen zwischen die Fugen der Kupferbleche hineinfliefst und die kleinen Abstände zwischen den Kupferplatten und dem Holze ausfüllt, wobei zwischen dem Nagelkopfe und der Kupferplatte ein electrischer Prozefs auf der inneren Seite des Kupfers entsteht, der seine schützende Kraft bis auf die Aufsen-

*) A. a. O. October. 281.

**) Phil. Magazin. LXVII. 89.

seite des Kupfers erstreckt. Wenn aber die Flüssigkeit, zwischen die Kupferplatten und die Aufsenseite vom Holze des Schiffes eingeschlossen, sehr langsam umgewechselt wird, so wird der Protector in demselben Verhältnisse langsam corrodirt, weil die Corrosion einem grofsen Theile nach auf der im Wasser eingeschlossenen Luft beruht, und der Protector sich länger erhält, wenn jenes sein Sauerstoffgas verloren hat. Sitzt dagegen der Protector auswendig und wird beständig von Neuem bespühlt, und zwar mit Luft gesättigtem Wasser, so wird er in einem weit gröfseren Verhältnisse verzehrt, als wie es eine nothwendige Folge des electrischen Zustandes ist. Alle Versuche, welche Davy im Kleinen angestellt, und die er auf sehr mannigfaltige Art abgeändert hat, haben Resultate gegeben, die es bekräftigen, dafs diese Aenderung hinsichtlich der Anwendung des Protectors, die noch nicht im Grofsen ausgeführt worden ist, glücken und als die vortheilhafteste ausfallen müsse.

Magnetische Kraft. Ihre mathematische Theorie.

Poisson hat seine mathematischen Untersuchungen über die magnetische Kraft fortgesetzt *). Im vorhergehenden Jahresberichte pag. 38. wurde schon der Anfang dieser Untersuchungen angeführt, wodurch Poisson die Analogie zwischen den electrischen und magnetischen Attractionen und Repulsionen darlegte, und wodurch er darauf geführt wurde, für die magnetische Kraft, gleich wie für die EE, zwei verschiedene Fluida anzunehmen, mit dem Unterschiede, dafs die electrischen von einem Körper zum anderen gehen können, während dagegen n. M und s. M nie den

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. I.

Körper, dem sie angehören, verlassen, woraus zu folgen scheint, daſs die magnetischen Erscheinungen auf einer Trennung in einem wenig bemerkbaren Abstande dieser Fluida in den kleinsten Theilchen der Körper (man könnte sagen, auf der Zusammenwirkung der Polarität der Molocule) beruhe. In der ersten Abhandlung hatte Poisson, durch Rechnung, die magnetischen Erscheinungen einer Kugel bestimmt, die durch Kräfte magnetisirt war, deren Centrum der Thätigkeit sich auf einem bestimmten Punkt innerhalb oder auſserhalb der Kugel befindet. Er geht nun zu einem Ellipsoïd über, kommt davon zu einem unendlich abgeplatteten Ellipsoïd, dann zu einem sehr ausgezogenen, und kann also die Erscheinungen einer magnetisirten Scheibe und einer magnetisirten Compaſsnadel hiermit einbegreifen. Hierauf hat er berechnet, ob die von Barlow aufgefundene Methode, die durch das Eisen des Schiffes verursachte Abweichung des Compasses am Bord zu corrigiren (Jahresb. 1826. pag. 34.), diese Abweichung vollkommen vernichten könne, und das Resultat der Berechnung fiel verneinend aus, ungeachtet die Erfahrung gelehrt hat, daſs der Zweck bis zu einem, dem Behufe entsprechenden Grade erreicht werde.

Einfluſs eines nicht magnetisirten Körpers auf einen magnetischen.

Die, nach meiner Meinung, wichtigste Entdeckung, womit die Naturwissenschaften im Laufe von 1825 bereichert worden sind, ist der von Arago erwiesene, bestimmte Einfluſs, welchen unmagnetische Körper auf die magnetischen ausüben. Arago fand, daſs wenn man eine leichtbewegliche Magnetnadel über eine Kupferscheibe aufhängt, und man die Nadel schwingen läſst, wohl die Gröſse der Schwingungen vermindert werde,

dagegen aber nicht auf eine bestimmbare Art ihre Dauer *). Läfst man umgekehrt die über der Scheibe aufgehängte Nadel ruhen und setzt die Scheibe in eine rotirende Bewegung mit einer gewissen Geschwindigkeit, so weicht die Nadel von dem magnetischen Meridian in der Richtung ab, in welcher die Rotation der Scheibe geht. Die Abweichung wird um so gröfser, je schneller die Rotation wird, so dafs die Nadel, bei einem gewissen Grade von Geschwindigkeit in der Bewegung der Scheibe, nach derselben Richtung wie die Scheibe mitrotirt. Diefs findet gleich gut statt, wenn die Nadel von allen Seiten durch Glas oder Pappe eingeschlossen ist, so dafs die Bewegung der Luft keinen Einflufs darauf haben kann **). Arago's Versuche sind von mehreren englischen Physikern wiederholt und jetzt aufser allem Zweifel gesetzt worden. Herschel und Babbage ***) stellten sie mit Kupfer, Zink, Silber, Zinn, Blei, Antimon, Gold, Wismuth und Kohle an, letztere in dem dichten, glänzenden Zustand, worin sie bei den Gasbeleuchtungs-Anstalten erhalten wird. Alle diese brachten die erwähnte Wirkung hervor; aber Schwefelsäure, Glas, Harz und andere Nichtleiter der EE gaben keine deutliche Zeichen einer Wirkung. Ein starker Hufeisenmagnet, der in eine schnelle Rotation unter aufgehängten Scheiben von den erwähnten Metallen gesetzt wurde, zwischen welchen und dem Magnete ein Papier zur Verhinderung des Luftstromes ausgespannt wurde, setzte die Scheiben in Rotation. Wenn

*) A. a. O. XXVII. 363.

**) A. a. O. XXIX. 325. und XXX. 263.

***) Philos. Magaz. Vol. 66. p. 99.

man aus einer runden Metallscheibe Stücke so ausschneidet, daſs sie das Ansehen eines Wagenrades bekommt, so vermindert sich die während der Rotation auf den Magnet äuſsernde Wirkung in dem Verhältnisse zum Gewicht des ausgeschnittenen. Es kann dadurch ersetzt werden, daſs man Stücke von demselben oder einem anderen Metalle einlöthet. Barlow und Marsh haben einen Theil von diesen Versuchen wiederholt *) und noch andere dazu gemacht. Eine in Rotation gesetzte Eisenscheibe bringt stärkere Wirkungen auf den Magnet hervor, als andere Metalle, aber eine zwischen diese und die Magnetnadel angebrachte Kupferscheibe unterbricht die Wirkung. Eine Metallscheibe über eine zweite, rotirende aufgehängt, kommt nicht in Bewegung, nicht einmal eine an die Stelle der Magnetnadel gesetzte Messingnadel. Eine dünne Kupferplatte wurde sehr beweglich aufgehängt und auf einem Punkte der Peripherie mit einem kleinen Gewicht beschwert, so daſs sie Neigung bekam, zu oscilliren. Man zählte die Oscillationen und lieſs sie dann zwischen den Polen eines Hufeisenmagnets oscilliren, wo sie dann nicht mehr wie halb so viel Oscillationen als zuvor machte. Von den gleichnamigen Polen zweier Magnete wurde die Anzahl der Oscillationen nicht vermindert. Um jedes Mal gleich anzufangen, wurde der heruntergesenkte Rand in's Niveau mit dem Aufhängepunkt gebracht. — Das Verhältniſs, in welchem die Kraft des Rotations-Magnetismus mit Zunahme des Abstandes abnimmt, konnte durch Versuche zu keinem bestimmten Ausdruck gebracht werden; es scheint jedoch,

*) A. a. O. p. 99. Edinburgh Phil. Journ. XIII. 119.

nach Abzug des unberechenbaren Einflusses aller Nebenumstände, dasselbe sein zu müssen, wie für die magnetische Kraft im Allgemeinen. — Die sich zuerst hierüber darbietende Erklärung, die auch die erwähnten Experimentatoren schon gegeben haben, ist, daſs alle Körper, gleich wie das reine metallische Eisen, durch den Einfluſs eines magnetischen Körpers, vorübergehend polarisch werden, daſs aber sowohl die Erhaltung dieser Polarität, als ihr Verschwinden einen Zeitmoment erfordert, wodurch, wenn z. B. eine Kupferscheibe in Rotation gesetzt wird, die auf dem magnetischen Zustand der Erde beruhende Polarität, welche die Scheibe in ruhender Stellung hat, nicht sich mit gleicher Geschwindigkeit bewegen kann, wie die Scheibe sich bewegt, sondern nach bleibt, und um so mehr, je geschwinder die Scheibe rotirt, bis sie zuletzt invertirt wird und mit rotirt; dasselbe geschieht, wenn eine Magnetnadel über die Scheibe aufgehängt wird, mit der Polarität, welche die Nadel bewirkt, sie bleibt auch nach, zieht die Nadel nach sich, bis sie endlich beide rotiren. Auf gleiche Weise, wenn ein rotirender Magnet eine bewegliche Scheibe rotiren macht, so rührt es davon her, daſs die von dem Magnet in der Scheibe hervorgebrachte Achse sich in dem Metalle nicht mit gleicher Geschwindigkeit bewegen kann, mit welcher sich die Achse des Magnets umdreht, weshalb diesem mit der Rotation des Metalles selbst nachgeholfen werden muſs. Künftige, ausführlichere Bekanntschaft mit diesen interessanten Erscheinungen wird uns zeigen, ob diese Erklärung die richtige sei.

Es ist seit Cassini bekannt, daſs die magnetische Polarität mit Erhöhung der Temperatur

Einfluſs der Temperatur auf die

magnetische Kraft.

abnimmt, und dafs die Intensität der magnetischen Polarität der Erde selbst nach der Tages- und Jahres-Zeit veränderlich ist, was aus der ungleichen Erwärmung der Erde durch die Sonne erklärt werden kann. Eine Reihe von ganz interessanten Versuchen ist hierüber von Kuppfer angestellt worden *). Er bestimmte zunächst die Zeit, welche darauf ging, wenn eine Magnetnadel, bei ungleichen, von 1,°5 bis 26° R. variirenden Temperaturen, 300 Schwingungen machte, und fand, dafs sich mit dieser Nadel die Schwingungszeit für diese 300 Oscillationen mit $\frac{1}{2}$ Secunde für jeden Reaumurschen Thermometergrad vermehrte. Nachdem für eine gewisse Nadel, die einigermaafsen in ihrer magnetischen Polarität unveränderlich ist, durch Versuche ausgemittelt worden ist, um wie viel ihre Intensität von der Temperatur verändert wird, kann man die Beobachtungen über die veränderliche Intensität der Erd-Polarität auf eine und dieselbe Temperatur reduciren, und dadurch dem Fehler ausweichen, der durch Einflufs der Temperatur auf die Nadel entsteht. Kuppfer untersuchte darauf den Einflufs, welchen eine noch mehr vermehrte Temperatur auf die Polarität des Magnets hatte, auf die Weise, dafs der Magnet, mit welchem der Versuch angestellt werden sollte, unter eine Magnetnadel in einem Wasserbade, dessen Temperatur erhöht werden konnte, gestellt wurde. Er bestimmte nun die Veränderungen in der Zeit für eine gleiche Anzahl Schwingungen bei mehreren verschiedenen Temperaturen, und fand, nach zahlreichen Versuchen mit mehreren Magneten, dafs *die Intensität der Po-*

*) Annales de Ch. et de Ph. XXX. 113.

larität einer Magnetstange durch erhöhte Temperatur auf die Art vermindert wird, daſs die Abnahme der Polarität in einem einfachen Verhältnisse zur Zunahme der Temperatur steht. Die meisten Magnetstäbe verlieren durch Erwärmung bis zu + 100° mehr von ihrer Polarität, als sie beim Abkühlen wieder annehmen, ein Umstand, der bei dieser Gelegenheit mit in die Rechnung gezogen werden muſs, wenn man zu einem Normalresultat kommen will. Setzt man mehrere Male einen Magnetstab dem kochenden Wasser aus, so verliert er jedes Mal weniger, bis er sich endlich unverändert erhält. Wird ein Magnetstab an dem einen Ende erwärmt, so vermindert sich die Polarität, aber es verändert sich dabei zugleich ihre Vertheilung, und der Culminationspunkt entfernt sich mehr von dem erwärmten Ende, dessen magnetischer Pol sich, durch die Ausbreitung der Kraft über eine gröſsere Fläche, schwächt. Wird der eine Pol eines Magnets mit Eis oder Schnee unter die Temperatur der umgebenden Luft abgekühlt, so sammelt sich seine magnetische Kraft auf einem kleineren Theile vom Ende der Stange, und der Culminationsplan nähert sich diesem Pole. Ganz umgekehrt ist das Verhalten mit weichem Eisen. Wird ein Eisenstab durch die Nähe eines Magnets polarisch gehalten und der eine Pol erwärmt, so geht der Culminationspunkt dahin, und es vermehrt sich die Intensität des erwärmten Pols. Es ist sehr leicht, diese Verhältnisse factisch zu beweisen, wenn man eine kleine Magnetnadel neben den zu prüfenden Magnet hängt, dessen Pol so gedreht worden, daſs dadurch die kleinere Nadel nicht aus ihrer gewöhnlichen Stellung gebracht wird, indem die gleichnamigen Pole des Magnet-

stabes und der Erde nach derselben Gegend gewandt sind, und der Culminationspunkt des Magnetstabes und der Magnetnadel in dieselbe Ebene fallen. Sobald der Culminationspunkt des Magnetstabes verrückt wird, muſs die Nadel nach dem Pole des gröſseren Magnets zu decliniren, auf dessen Seite über dem Culminationspunkt der der Nadel zu liegen kommt.

Magnetische Polarität der Erde.

Hansteen hat seine höchst wichtigen Forschungen über die magnetische Polarität der Erde fortgesetzt. Zu dem, was ich im vorigen Jahresberichte anführte, sind nun noch weitere Untersuchungen über die magnetische Intensität verschiedener Stellen des nördlichen Europa's gekommen *), nämlich von Norwegen, Schweden, Dänemark, Pommern, Preuſsen, Frankreich und England, von welchen die meisten von Hansteen selbst angestellt worden sind, und die übrigen von ausgezeichneten Physikern, wie von Arago in Paris, Kater in London, Erman in Berlin, Oersted in Kopenhagen, Erichsen in Fredrikshall, mit von Hansteen zugeschickten Schwingungsapparaten, die mit seiner Normalnadel vor und nach der Anwendung verglichen waren, so daſs die Ungleichheit der Apparate auf eine und dieselbe Quantität reducirt werden konnte. Bei mehreren von den von Hansteen selbst in Norwegen angestellten Versuchen hat sich eine groſse Unregelmäſsigkeit in der Wirkung des Terrains auf die Magnetnadel gezeigt, die schnell innerhalb kurzer Strecken veränderlich, und folglich an Local-Ursachen gebunden war, deren Wirkungen nie mit in die Rechnung über die magnetische

*) Poggendorff's Annalen III. 361.

Polarität der Erde im Ganzen gezogen werden können, deren Gegenwart aber leicht in einem Lande zu begreifen ist, wo der Unterschied zwischen dem Gipfel der Berge und dem Boden der Thäler so groſs ist, und wo diese einander so nahe liegen, abgesehen davon, daſs diese Berge dabei Mineralien enthalten, welche eine bestimmte Wirkung auf die Magnetnadel äuſsern. Dagegen haben sich die an den übrigen Stellen gesammelten Beobachtungen auf allgemeine und mehr regelmäſsige Verhältnisse reduciren lassen, die er auf einer Karte dargestellt hat; es ist dadurch klar geworden, daſs wenn man die Stellen von gleicher magnetischer Intensität verbindet, parallele Linien entstehen, welche Hansteen magnetisch isodynamische Linien nennt, welche den Meridian des Ortes schneiden, mit einer Neigung, welche mit der des magnetischen Aequators gegen den Meridian parallel, und durch die Zusammenwirkung der magnetischen Pole bestimmt sind. Diese Neigung ist so beschaffen, daſs z. B. Edinbourgh, Christiansand und Carlstad ungefähr in derselben isodynamischen Linie liegen; Ystad, Schleswig und Yarmouth in einer anderen, Cherbourg und Danzig in einer dritten, Rouen, Cöln, Göttingen, Küstrin in einer vierten u. s. w. Dabei hat Hansteen auch Neigungs-Beobachtungen von einer groſsen Anzahl zwischen Polhöhen von 51°43 (Carolath in Preuſsen) und 61°8 (Leirdals Pfarrhof in Norwegen) gelegenen Orten angestellt, und seine Beobachtungen mit denen von de Rossel, v. Humboldt, Oersted, Erichsen und Sabine zu einer gemeinschaftlichen Tabelle von Beobachtungen über die Inclination der Magnetnadel von dem magnetischen Aequator, wo

sie 0° ist, bis 76°45 in der Baffinsbay, wo sie 86°9 ist, verbunden. Werden diese Beobachtungen mit einer Berechnung der Intensität der magnetischen Erd-Polarität in ungleichem Abstande zwischen dem magnetischen Aequator und dem magnetischen Pole, d. h. zwischen dem Punkt, wo die Nadel horizontal, und dem, wo sie vertical steht, verbunden, so verhält sich der erstere zu dem letzteren wie 0,93 zu 1,75, d. h. nahe wie 1 : 2. Dieser Satz ist für die Theorie von großer Wichtigkeit und zeigt, daſs die magnetische Achse nicht bis an die Oberfläche der Erde reicht, was auch aus den Neigungs-Beobachtungen hervorgeht, weil im entgegengesetzten Falle die Neigung beim Aequator langsamer, und gegen den Pol schneller zunehmen müſste, als es die Erfahrung zeigt. Hansteen glaubt, daſs die magnetische Achse keine gröſsere Länge haben könne, als der halbe Erddurchmesser. Bei Vergleichung der Resultate von den Beobachtungen findet man folgende Gröſsen von Neigung und Intensität ungefähr zusammengehörend.

Neigung.	Intensität.
0°.	1,0
24.	1,1
45.	1,2
64.	1,3
70.	1,4
75.	1,5
80.	1,6
84.	1,7

Auf der südlichen Halbkugel scheint das Verhältniſs nicht ganz dasselbe zu sein, weil nach den Beobachtungen, welche wir bis jetzt haben, die Intensität 1,6 zwischen der Neigung 71° und 72° eintrifft. Auf dieser Seite nimmt demnach

die Neigung stärker in der Nähe des Aequators, und langsamer in der des Poles, als auf der nördlichen Halbkugel zu.

Hansteen hat die Inclinations-Beobachtungen berechnet, welche in der Nähe des Nordpoles von Roſs und Parry, und später von Parry allein (Jahresbericht 1823. p. 13.) angestellt worden sind, und hat darnach eine Neigungskarte entworfen *), aus welcher man sieht, daſs wenn die gleiche Neigung habenden Punkte verbunden werden, krumme Linien entstehen, welche zusammen gehen und Ovale um einen Punkt bilden, wo die Neigung 90° ist, und welcher bei 71° bis 72° nördlicher Breite und 99° westlicher Länge von Greenwich fällt. Die über die Abweichung der Magnetnadel gemachten Beobachtungen zeigen, daſs die Declinationsnadel an diesen Stellen nach dem Punkte weist, wo die Neigung vertical ist, aber nicht vollkommen, sondern daſs ihre Richtung immer rechtwinklig auf die Linie ist, welche Punkte von gleicher Neigung verbindet, und daſs sie also nördlich von diesem Punkt nach Nordwest, und südlich davon nach Südost zeigt; Umstände, welche vollkommen mit der von Hansteen vorausgesetzten zweifachen polarisch-magnetischen Achse in der Erdkugel übereinstimmen, wodurch die ausgezeichnete Stelle für 90° Neigung nicht in eine Verlängerung der Erdachse fallen kann, weil sie durch die Zusammenwirkung zweier gleichnamiger Pole bestimmt werden muſs. — Die nun erwähnte Neigungskarte ist als eine Berichtigung der älteren, im Jahresberichte 1824. p. 13. angeführten zu betrachten.

---

*) Poggendorff's Annalen, IV. 277.

Die magnetische Intensität nimmt in Europa ab.

In einem späteren Zusatz hat Hansteen die Frage aufgeworfen: „Ist die magnetische Intensität auf einer und derselben Stelle, gleich wie die Declination und die Inclination, Veränderungen von einer längeren Periode unterworfen, oder ist sie constant?" *) Von theoretischer Seite hat man Grund, das erstere zu vermuthen. Der nordwestliche Pol nähert sich Europa, während sich der nordöstliche davon entfernt. Man sollte daraus vermuthen, dafs die Intensität in dem nordöstlichen Theile des atlantischen Meeres zunehme, und in dem nördlichsten Europa, z. B. in Lappland und der Gegend des weifsen Meeres, abnehme. Hansteen's eigene Beobachtungen beweisen, dafs in Christiania die Intensität in 5 Jahren mit 0,015 abgenommen hat (sie ist nun 1,4195), und aus von anderen angegebenen Versuchen berechnet Hansteen auch eine ähnliche Intensitäts-Verminderung für andere Orte, woraus zu folgen scheint, „dafs die magnetische Intensität gegenwärtig in Europa abnimmt, und mehr in den nördlichen, den magnetischen Polen näher liegenden Ländern, als in den südlichen." Eine Untersuchung der Intensität gilt also nur für das Jahr, worin sie gemacht wird.

Methode, eine bestimmte magnetische Kraft zur Vergleichung zu bekommen.

Die Zuverlässigkeit dieser Untersuchungen beruht, einem grofsen Theile nach, auf der Unveränderlichkeit der dazu benutzten Magnetnadel, und es ist hierbei von grofser Wichtigkeit, eine unveränderliche magnetische Gröfse zur Vergleichung bekommen zu können. Verliert die Magnetnadel, so entdeckt man diefs an ihrem Verhältnisse zum Erdmagnetismus durch die Zeit ihrer Os-

*) Magazin for Naturvidenskaberne 1825. 4 St. p. 295.

Oscillationen; wenn aber auch der Erdmagnetismus an Intensität verliert, so hat man nichts zur Vergleichung. Poisson hat eine Methode vorgeschlagen, um eine solche Veränderung in der magnetischen Polarität der Erde zu erfahren *), die nicht abhängig ist von einer Nadel, deren Polaritäts-Intensität für unveränderlich angenommen werden könnte. Ich kann hier nur in allgemeinen Ausdrücken eine Idee davon geben. Sie besteht darin, dafs man zwei Magnetnadeln, deren Aufhängepunkte in derselben, mit dem magnetischen Meridian parallelen Linie liegen, eine nach der andern durch den doppelten Einflufs der magnetischen Polarität der anderen und der der Erde schwingen läfst. Man läfst ferner eine jede allein durch den Einflufs der Erd-Polarität oscilliren, man mifst den Abstand zwischen den Aufhängepunkten der Nadeln, man berechnet ihre Momenta inertiä mit Rücksicht auf die Rotation der Achsen, welche durch diese Punkte gehen, und auf diese Weise erhält man 7 verschiedene Quantitäten, nämlich den Abstand zwischen den beiden Aufhängepunkten, die beiden Momenta inertiä, und die Zeiten der 4 Oscillationen, welche letztere, wegen gröfserer Genauigkeit, einer Correction hinsichtlich der Schwingungsweite nach derselben Regel, wie bei den gewöhnlichen Pendelversuchen, unterworfen werden müssen. Von diesen sieben Quantitäten gibt es eine gewisse Funktion, welche Poisson in seiner mathematischen Theorie für den Magnetismus hervorgehoben hat, und deren Werth nicht auf den Magnetnadeln, sondern nur auf dem Magnetismus der Erde beruht. — Arago

*) Annales de Ch. et de Ph. XXX. 257.

hat eine andere Methode vorgeschlagen *); sie gründet sich auf die Eigenschaft einer rotirenden Metallscheibe, bei einer gewissen Geschwindigkeit die Magnetnadel zu afficiren. Wenn die Scheibe in einer Ebene rotirt, welche perpendicular ist auf die Richtung der Nadel im Neigungscompaſs, so beruht die magnetische Erscheinung der Scheibe nicht mehr auf der Polarität der Erde, sondern nur auf der der Nadel, deren Abweichung dann der Stärke ihrer magnetischen Intensität entspricht. Bestimmt man dann die Gegengewichte, mit welchen ein jedes Ende der Nadel beschwert werden muſs, um nur 10°, 20° oder 30° abzuweichen, so bekommt man ein Maaſs für die Intensität der magnetischen Polarität der Nadel. Arago wird seine Versuche hierüber fortsetzen und die Resultate mittheilen, wenn sie befriedigend ausfallen. De Laplace hat der Pariser Akademie der Wissenschaften vorgeschlagen, sie solle durch genaue Versuche bestimmen lassen: 1) den wirklichen Zustand der magnetischen Polarität der Erde, 2) die Zusammensetzung und Pression der Atmosphäre, und 3) die Wärme der Erde in ungleichen Tiefen. Die Akademie ernannte Laplace, Arago, Gay-Lussac, Thénard und Dulong, den Plan für die Versuche zu entwerfen **).

Sabine's magnetische Untersuchungen.

Sabine hat verschiedene Versuche angestellt über die magnetische Polarität der Erde in hohen nördlichen Breiten, wie Trondhjem, Hammerfest, Spitzbergen und Grönland, auf einer von der englischen Regierung, zur Bestimmung der Länge des Secundenpendels an verschiedenen Stellen, un-

---

*) A. a. O. p. 263.

**) A. a. O. p. 443.

terstützten Reise *). Diese Beobachtungen sind von Hansteen bei Erhaltung der oben angeführten Resultate benutzt und berechnet worden. Sabine setzt den nördlichen magnetischen Pol auf 60° Breite und 78° bis 80° westlicher Länge von Greenwich. Es ist klar, daſs er einen andern Punkt, als Hansteen, finden wird, wenn er die beobachteten Abweichungen, als von einem einzigen Mittelpunkt der magnetischen Attraction herrührend, berechnet.

Einfluſs der Himmelskörper auf die magnetische Polarität der Erde.

Es scheint nicht unwahrscheinlich zu sein, daſs alle im Weltraume sich befindenden Himmelskörper eine magnetische Polarität haben, die dann eine auf die andere wirken muſs, und so zwischen diesem ganzen, unermeſslichen Weltgebäude ein neues Band auſser demjenigen bildet, welches es durch die Schwerkraft hat, und wodurch solche Einflüsse des Universums auf seine einzelnen Theile ausgeübt werden, die nicht durch die Schwerkraft bewirkt werden können.

Boner hat über diesen Gegenstand versucht Berechnungen zu machen **), durch welche er darzuthun suchte, daſs das nördliche Centrum für die magnetische Polarität der Erde durch den Einfluſs der Himmelskörper verrückt werde und seine Revolution in 532 Jahren mache, was das Resultat von 28 × 19, d. h. von der Multiplication der Mond- und Sonnen-Cyclusse mit einander ist. Man findet, daſs das jährliche, aus Beobachtungen berechnete Fortschreiten 37′ 53″ 11‴. 22 ist. Dieſs stimmt wiederum mit verschiedenen astronomischen Verhältnissen überein, z. B. berechnet

*) Journal of Science XX. 106.

**) Annals of Philosophy N. S. Jul. 1825. p. 1.

aus dem Verhältnifs der *Precessio nodorum* zwischen Venus und Erde = 37′ 00″ 57‴. 73, der tropischen Revolution der Venus und Erde = 36′ 54″ 42‴, des *Periodus eclipsium* 38′ 51″ 28‴, der Mond- und Sonnen-Cyclusse 40′ 36″ 5‴. 4. Die Mittelzahl dieser vier ist 38′ 20″ 47‴. 28, was nur mit 27″ 36‴ von dem angegebenen Resultate der Beobachtung abweicht. Boner setzt den nördlichen magnetischen Pol 15° 17′ 23″ von dem Nordpol, und bemerkt, dafs wenn die Neigung der Sonnenachse = 8° von der der Erde = 23° 28′ abgezogen werde, 15,28 übrig bleiben. — Ich führe nur diese Proben von Boner's Speculationen an, welche bei der Unsicherheit unserer Kenntnisse über die Lage der Centra der magnetischen Activität unserer Erde und über die Zeit ihrer Revolutionen, unmöglich ein Resultat geben können; aber gewifs wird es der Mühe lohnen, auch nach dieser Seite die Aufmerksamkeit zu richten.

Das Nordlicht, ein magnetisches Phänomen.

Es ist bekannt, dafs man schon lange den ausgezeichneten Einflufs beobachtet hat, welchen das Nordlicht auf die Magnetnadel ausübt, sowie auch, dafs die parallelen, geraden, bisweilen gefärbten Strahlen, die es zeigt, in ihrer Richtung immer dem magnetischen Meridian des Ortes folgen; man kann daraus schliefsen, dafs dieses Phänomen auf irgend eine Weise mit der magnetischen Polarität der Erde zusammenhänge. Hansteen hat eine Menge von Beobachtungen hierüber gesammelt *), aus welchen er den Schlufs zieht, dafs die sogenannte *Corona borealis* (ein heller, ein dunkles Feld umgebender Ring, aus

*) Edinburgh Ph. Journal. XII. 83.

welchem dann die prächtigen Lichtsäulen des Nordlichtes ausstrahlen) ihren Mittelpunkt über dem magnetischen Pol der Erde habe, und durch Anführung der Beobachtungen von Reisenden zeigt er, daſs der sibirische oder nordöstliche magnetische Pol auch seine Corona und sein daraus ausströmendes Nordlicht habe. Nach von Hansteen angestellten Oscillationsversuchen, steigt kurz vor dem Ausbruche eines Nordlichtes die magnetische Intensität sehr schnell zu einer bedeutenden Höhe, worauf sie vom Beginnen des Nordlichtes allmählig abnimmt, aber auf ihre gewöhnliche Stelle oft in nicht weniger als 24 Stunden zurückkehrt. Während des Nordlichtes ist die horizontal aufgehängte Magnetnadel in einer beständigen Unruhe mit Abweichungen von 3° bis 5° von ihrem gewöhnlichen Standpunkt, und alle Umstände deuten auf ein Beben in der magnetischen Polarität der Erde, von welcher Hansteen vermuthet, daſs sie durch dieses Phänomen sich eines Ueberschusses von magnetischer Kraft entledige. — Er führt einen sehr bemerkenswerthen Bericht aus der *Beschreibung des Königreichs Norwegen von Steenbuck* an, nach welchem ältere Leute anführten, „daſs der Bogen des Nordlichtes (der sichtbare Theil der Corona) ehemals am Himmel niedriger und mehr im Norden erschien, daſs er aber in den letzteren Zeiten am Himmel höher hinauf und mehr nach Westen gegangen sei,“ was vollkommen mit dem Fortrücken nach dem nordwestlichen Pole übereinstimmt.

Chemische Wirkungen der magnetischen Kraft.

Die von Murray, Hansteen und Maschmann (Jahresbericht 1824. p. 18.) angeführten Versuche, zur Darlegung der chemischen Wirkun-

gen der magnetischen Polarität, sind von Dulk wiederholt worden *). Er konnte kein Resultat erhalten, welches für diese vermuthete Wirkung der magnetischen Polarität zu sprechen schien. Zur Entscheidung dieser Frage sollten indessen die Versuche noch weiter wiederholt werden, und zwar mit den am leichtesten in Wirksamkeit zu setzenden chemischen Affinitäten und unter dem Einflusse sehr starker Magnete. Zum wenigsten muſs man bei solchen Versuchen hoffen, aus einer Auflösung Eisen mit Zink reduciren zu können **), was noch Keinem mit oder ohne magnetischem Einfluſs glückte.

Licht. Doppelte Refraction.

Fresnel hat seine tiefsinnigen und wichtigen Versuche über die Polarisation oder die doppelte Refraction des Lichtes fortgesetzt ***). Seitdem dieser Gegenstand nicht mehr von Arago, Biot und Brewster mit der Beharrlichkeit wie zuvor verfolgt wird, hat sich Fresnel denselben ganz zugeeignet, und mit einer Entdeckung oder klareren Ansicht nach der anderen diesen höchst interessanten Theil im Gebiete der Physik erweitert. Leider ist der Gegenstand an und für sich so abstract, daſs es bei dem Zustande von fortfahrender Entwickelung, worin er sich jetzt befindet, unmöglich wäre, eine zugleich kurze und faſsliche Darstellung sowohl seines jetzigen Standpunktes als der Erweiterungen, die er bekommt, zu geben. Ich muſs daher auf Fresnel's Abhandlungen verweisen. Für denjenigen, welcher nicht von Anfang an diesem, so gut wie neuen Theil

*) Kastner's Archiv, VI. 457.

**) A. a. O. p. 460.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. 147. 263. XXIX. 175.

der Physik gefolgt ist, kann ich eine von Fresnel entworfene und populär verfaſste Abhandlung empfehlen, welche in die französische Uebersetzung von Thomson's Chemie aufgenommen, und später daraus übersetzt und in mehrere Hefte von Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie für 1825 eingeführt worden ist.

Microscop aus Fischaugen.

Brewster hat versucht, die Krystalllinse frisch gefangener Fische als Microscop anzuwenden, und hat gefunden, daſs sie sowohl als einfache als auch als zusammengesetzte Microscope dienen können und eine Klarheit und Farblosigkeit haben, wie sie Glas nicht gibt. Auf einer kleinen runden Scheibe von Messing macht man ein conisches Loch in den Mittelpunkt, welches zur Gröſse der Linse von dem Fische, die man gebrauchen will, paſst. Die Linse wird herausgenommen und in dieses Loch so angebracht, daſs der schwarze, dieselbe umgebende Rand, welcher von dem Ciliarkreise übrig bleibt, mit der Ebene der Scheibe parallel wird. Die Linse ist durch eine eigene Disposition von verschieden dichten Lagen ihrer coagulabelen Materie achromatisch gemacht, wodurch man in einer, mit dem Ciliarkreise rechte Winkel bildenden Richtung klar sehen kann, in allen anderen aber undeutlich macht, weshalb man den Ciliarkreis mit der die Linse einfassenden Scheibe parallel zu machen sucht. Eine solche Linse erhält sich mehrere Stunden lang, und kann, unterdessen in kaltem Wasser aufbewahrt, mehrere Tage lang gut erhalten werden *).

Erklärung der Nebensonnen und Mondhöfe.

Frauenhofer, dessen interessante Versuche

*) Schweigger's Journal N. R. XV. 202.

über mehrere Phänomene der Beugung und Brechung des Lichtes ich schon im Jahresbericht 1825, p. 37. erwähnt habe, hat eine Theorie von den Nebensonnen, Mondhöfen und ähnlichen Lichterscheinungen, die sich bei einem gleichförmig halbbewölkten Himmel zeigen, gegeben *). — Die sogenannten Mondhöfe sind von zweierlei Art. Die einen haben einen geringeren Durchmesser und sind nahe um den Mond oder die Sonne herumgezogen; ein jeder Ring darin hat Roth nach Aufsen und Blau nach Innen. Die von der anderen Art haben einen gröfseren Durchmesser, der leuchtende Körper scheint sich in einem dunkleren Raume zu befinden, umgeben von zwei Ringen, in welchen Roth nach Innen, und Blau nach Aufsen liegt. Der scheinbare Durchmesser ist immer gleich, nämlich 45° für den inneren, und 90° für den äufseren Ring. Von Nebensonnen gibt es ebenfalls zwei Arten; die einen, welche man verticale Nebensonnen nennen kann, erscheinen dicht um die Sonne und nur bei ihrem Aufgang und Untergang. Die anderen dagegen, die man horizontale Nebensonnen und Nebenmonde nennen kann, erscheinen auf beiden Seiten der Sonne oder des Mondes, und immer in einem Abstande von 22°, 5. Sie haben auf der äufseren Seite oft einen Schweif und sind auf der inneren Seite roth. — Es gibt noch mehrere ähnliche Erscheinungen, die sich aber seltener zeigen. Die *kleinen Mondhöfe* entstehen durch Beugung des Lichtes an dem Rande der in der Atmosphäre schwebenden Dunstkügelchen. Sie können mittelst sehr kleiner Glaskugeln nachgemacht werden, und aus der Beob-

*) Kastner's Archiv V. 172.

achtung des Mondhofes läſst sich der Diameter der Dunstkügelchen berechnen. Frauenhofer hat solche von 0,0001, 0,0019 und 0,00058 eines Pariser Zolls berechnet. Die groſsen Mondhöfe entstehen durch Brechung des Lichtes in kleinen, sechsseitigen Eisprismen, die eine sechsseitige Zuspitzung haben. Die verticalen Nebensonnen hat Frauenhofer nachgeahmt, indem er die Sonne durch ein Drathgitter von feinen, horizontal laufenden Dräthen, mit Zwischenräumen von 0,0022 Zoll, von welchen die Strahlen bei ihrem Durchgange gebeugt werden, betrachtete. Verfolgt man den Weg, welchen Strahlen, durch Dunstkügelchen in einer mit der Oberfläche der Erde parallelen Schicht von Dunst gebeugt, nehmen müssen, so findet man, daſs wenn die Sonne nahe am Horizonte steht, sie gleiche Erscheinungen wie das Drathgitter hervorbringen müssen, d. h. es müssen die verticalen Nebensonnen entstehen. Frauenhöfer's Erklärung der horizontalen Nebensonnen fehlte in der Abhandlung, aus welcher dieſs ein Auszug ist.

Nachdem man angefangen hat, zum Behufe des bürgerlichen Lebens mehrere verschiedene Beleuchtungsarten mit einander zu vergleichen, um das Kostenverhältniſs dabei beurtheilen zu können, hat man das Bedürfniſs, ein anwendbares und leicht bewegliches Photometer zu bekommen, gefühlt. Wir hatten zwar das sehr einfache Rumford'sche, welches darin besteht, daſs man, bei Vergleichung der Lichtintensität zweier leuchtender Körper, dieselben so stellt, daſs der Schatten, welchen sie hinter einem und demselben Körper (z. B. hinter einer auf einem Bogen weiſsen Papiers aufwärts stehenden Siegellackstange) werfen, Neues Photometer.

gleich stark wird, wobei sich das Licht verhält, wie die Quadrate des Abstandes von dem Schatten gebenden Körper. Aber zu bestimmen, wann der Schatten von zwei Lichtern gleich stark sei, ist nicht leicht und beruht innerhalb einer gewissen Gränze auf Schätzung. Ritchie hat ein Instrument erfunden, das für diesen Fall sehr wohl seinem Zwecke zu entsprechen scheint *). Es besteht aus zwei Cylindern von Zinnblech von 2 bis 10 oder 12 Zoll Durchmesser und von $\frac{1}{4}$ bis 1 Zoll Tiefe. Das eine Ende des Cylinders ist luftdicht mit einer runden Scheibe von Zinnblech, und das andere mit einer Scheibe von dickem und klarem Glas verschlossen. Inwendig ist der Cylinder, parallel mit seinen Scheiben, in zwei Hälften getheilt, mittelst eines geschwärzten Druckpapiers, auf welchem das Licht, welches durch das Glas geht, in Wärme verwandelt wird. Die beiden Cylinder werden in einem kleinen Abstande von einander, mit ihren metallischen Böden parallel und zu einander und mit den Glasscheiben nach aufsen gewandt, befestigt. Die Höhlungen in diesen Cylindern werden dann durch eine schmale, in Gestalt von U gebogene Glasröhre verbunden, welche an den Enden mit kleinen Kugeln versehen ist und ein wenig mit Carmin gefärbte Schwefelsäure enthält; an der Röhre ist eine Scala befestigt, und das Ganze steht auf einem passenden, gehörig feststehenden Fufse. Die Genauigkeit des Instrumentes beruht darauf, dafs die Cylinder genau gleichen Inhalt haben. Man findet diefs so, dafs das Instrument zwischen zwei

*) Journal of Science XIX. 299.

stete Flammen gestellt und so lange gerückt wird, bis die Flüssigkeit in der gebogenen Röhre, die sogleich steigt oder fällt, wieder auf den Punkt kommt, auf dem sie zuvor war. Man dreht dann das Instrument so, daſs die Zinncylinder den Einfluſs der Flammen umwechseln. Ist dann der Standpunkt der Flüssigkeit unverändert, so sind die Cylinder gleich. Nachdem dieſs gefunden ist, prüft man die ungleiche Stärke des Lichtes auf die Art, daſs, wenn man z. B. auf der einen Seite eine Argandsche Flamme, und auf der anderen die Flamme eines Wachslichtes hat, man das Instrument so stellt, daſs es mit dem einen Cylinder die Strahlen von der Lichtflamme, und mit dem anderen die von der Argandschen Flamme, aufnimmt, worauf man es so lange rückt, bis die Flüssigkeit in der Röhre auf dieselbe Stelle kommt, worauf sie im Dunkeln steht. Dann ist das Licht von beiden Seiten gleich, und man miſst den Abstand von den Cylindern zu dem leuchtenden Körper und findet, wenn man diese quadrirt, das Verhältniſs der Lichtquantität. — Indessen muſs es sehr schwer sein, diese Cylinder absolut gleich zu bekommen, und es muſs die Lichtmessung mit gröſserer Genauigkeit durch Anwendung eines und desselben Cylinders geschehen können, indem man das Instrument, oder das Licht so viel rückt, bis daſs die Flüssigkeit in der Röhre auf einem gewissen, für immer gegebenen Punkt steht. Das Instrument geht dann über zu einem Leslie'schen Differential-Thermometer, aber von verbesserter Construction und im Stande, kleinere Quantitäten von Licht zu messen.

Wärme. Poisson hat die im vorhergehenden Jahres-

Theorie der strahlenden Wärme.

berichte p. 47. erwähnte theoretische Discussion über die strahlende Wärme fortgesetzt *). Diese Untersuchung hat ihre ursprüngliche Veranlassung in Fourier's verdienstvoller Arbeit über denselben Gegenstand, ist aber von der Natur, dafs daraus keine Art von Auszug möglich ist. Folgende allgemeine Resultate aus den Leslie'schen Versuchen über das Vermögen verschiedener Flächen, Wärme auszustrahlen, glaube ich aus dieser Abhandlung besonders anführen zu müssen. „Von dem Augenblicke an, wo sich das Vermögen einer Fläche, Wärmestrahlen zu reflectiren, zeigt, verliert sie von ihrer Eigenschaft, zu radiiren, und diese beiden Eigenschaften variiren in entgegengesetzter Richtung auf eine solche Weise, dafs eine totale Reflection einer absolut aufgehöften Emision durch Radiirung entspricht."

Repulsion zwischen warmen Körpern.

Eine der ausgezeichnetsten Eigenschaften der Wärme ist, die Anziehung zwischen den kleinsten Theilchen eines Körpers zu vermindern, bis dafs sie sich zuletzt einander abstofsen. Aber bis jetzt hat man noch nicht gewufst, dafs die Wärme auf gleiche Weise die allgemeine Anziehung zwischen heterogenen Körpern, oder zwischen Massen vermindert habe. Diese Materie ist kürzlich der Gegenstand einer Untersuchung geworden. Es ist eine allgemein bekannte Erscheinung, dafs ein, auf ein glühendes Metallblech fallender Tropfen Wassers, unter beständiger Rotirung, darauf bleibt und viel langsamer verschwindet, als wenn er sich bei einer geringeren Hitze über das Metall ausbreitet und mit Kochen wegdampft. Man hat diese Erscheinung aus der Schnelligkeit der

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. 37. 337.

Verdampfung in dem Berührungspunkte mit dem glühenden Metalle erklärt, was auch wohl die Ursache der Rotation ist. Libri hat gezeigt, dafs wenn ein Wassertropfen an einen horizontal gehaltenen Metalldrath, den man in der Nähe des Tropfens erhitzt, gehalten werde, sich der Tropfen von der erwärmten Stelle entferne, wohin er auch nicht wieder zurückkomme, selbst nicht, wenn man den Drath ziemlich stark nach der erhitzten Stelle zu neigt. Zu diesem Versuche von Libri kann man noch einen anderen hinzufügen, der oft bei Löthrohrversuchen statt findet, wenn man an das Ende eines Platindrathes eine Kugel eines geschmolzenen Flusses befestigt, welche, wenn der Drath unter derselben in der Löthrohrflamme erhitzt wird, zurückspringt und nicht wieder völlig bis auf die erhitzte Stelle zurückkommt, selbst wenn man den Drath vertical hält. Fresnel *) gibt von dieser Erscheinung folgende Erklärung: Durch die erhöhte Temperatur wird entweder die Anziehung zwischen dem Tropfen und dem heifseren Theile des Drathes vermindert, und wird ungleich stark auf beiden Seiten des Tropfens, weshalb er beständig nach der kälteren Seite gezogen wird, oder es entsteht auch eine wirkliche Repulsion zwischen dem Tropfen und dem heifsen Metalle. Er suchte auszumitteln, ob diefs wirklich auf einer Repulsion beruhe. Er hing eine sehr feine Magnetnadel an einem Faden von ungesponnener Seide auf, befestigte an dem einen Ende der Nadel ein Glimmerblatt und an dem andern ein Blatt von Knittergold. Auf einen festen Fufs wurde ein anderes Blatt von demselben

*) A. a. O. XXIX. 57.

Messing gestellt, und die ganze Vorrichtung unter den Recipienten der Luftpumpe gebracht. Nach Auspumpung der Luft wurde der Apparat so gedreht, daſs eines der an den Enden der Magnetnadel befestigten Blätter durch die magnetische Direction der Nadel zu dem feinen Messingblatte geführt und durch einen sehr geringen Druck daran gehalten wurde. Als Alles in dieser Ordnung war, lieſs er durch den Focus eines Brennglases entweder das fixe oder das bewegliche Blatt erhitzen, die sogleich von einander sprangen, und durch fortgesetzte Hitze in einem Abstande von einem Centimeter ($\frac{4}{3}$ Decimalzoll) von einander gehalten werden konnten. Während des Abkühlens näherten sie sich wieder langsam einander. Das durchsichtige Glimmerblatt schien weniger weit abgestoſsen zu werden, als das Messingblatt. Als die Luft allmählig hineingelassen und der Versuch bei verschiedenem Drucke angestellt wurde, blieb das Resultat dasselbe. Daſs diese Phänomene nicht von Electricität herrühren, geht daraus hervor, daſs das feine Blatt in leitender Verbindung mit der Erde stand. In einem späteren Nachtrage bemerkt Fresnel, daſs, wenn er zu diesem Versuche kleine Kupfermünzen (*pieces d'un centime*) gebrauchte, durch Erwärmung deutliche Phänomene von Attraction entstanden, und daſs sie sich, wenn sie einander nahe waren, auf einander legten *). Eine nähere Ausmittelung dieser Frage ist von der gröſsten Wichtigkeit. Wenn es sich bestätigt, daſs die Gravitation der Körper zu einander auf irgend eine Weise durch die Tempe-

*) A. a. O. p. 107.

ratur modificirt wird, welch neuer Stoff zum Nachdenken über das Verhältnifs zwischen den Himmelskörpern und ihren relativen Temperaturen!

Vergleichung des Quecksilber- mit dem Spiritus-Thermometer.

Man hat bekanntlich eine Art von Maximi- und Minimi-Thermometern, welche den tiefsten Temperaturstand zwischen einer jeden Beobachtung anzeigen. Von diesen enthält das eine Spiritus und das andere Quecksilber, deren Ausdehnungs-Progression nicht proportional ist, und die also nicht mit einander vergleichbar sind. Wildt hat eine Vergleichung von beiden gegeben, nach welcher ein geschickter Künstler das Spiritus-Thermometer so graduiren kann, dafs es mit dem Quecksilber-Thermometer übereinstimmt *). Wenn man durch Versuche bei beiden den Kochpunkt und den Gefrierpunkt gefunden hat, und wenn die Röhren wohl calibrirt sind, so stehen sie bei denselben Temperaturen in folgendem relativen Verhältnisse:

Quecksilber.		Spiritus.	
Reaumur.	Cels.	Reaumur.	Cels.
80	100	80	100
75	93,75	73,9	92,75
70	87,5	67,95	84,7
65	81,25	62,14	77,68
60	75	56,48	70,6
55	68,75	50,97	63,71
50	62,5	45,6	57
45	56,25	40,38	50,48
40	50	35,31	44,12
35	43,75	30,38	37,98
30	37,5	25,6	32

*) Kastner's Archiv, VI. 299.

Quecksilber.		Spiritus.	
Reaumur.	Cels.	Reaumur.	Cels.
25	31,25	20,97	26,21
20	25	16,48	20,6
15	18,75	12,14	15,18
10	12,5	7,59	9,69
5	6,25	3,90	4,88
0	0	0	0
5	6,25	3,75	4,69
10	12,5	7,36	9,2
15	18,75	10,82	13,52
20	25	14,13	17,66
30	37,5	20,32	25,4
35	43,75	23,19	29
40	50	25,92	32,4
45	56,25	28,50	35,62.

Es wäre indessen sehr gut gewesen, wenn das specifische Gewicht des Alkohols angegeben wäre, weil seine Verschiedenheit grofse Veränderungen in den angeführten Zahlen veranlafst.

Künstliche Kälte.

Man hat in neueren Zeiten verschiedene Auswege zu benutzen gesucht, ohne Hülfe von Eis oder Schnee, Eis zur Abkühlung von Getränken und zur Bereitung von Eisconfituren in einer Jahreszeit hervorzubringen, welche dasselbe nicht liefern kann. Ein Engländer verkaufte, als sein Geheimnifs, ein Salzgemische, welches, mit dem vierfachen seines Gewichtes Wasser angerührt, die Temperatur gegen 20 Grad sinken macht. Es gibt also mit Brunnenwasser von + 7° ein Gemische, dessen Temperatur — 14° ist, in welchem man Wasser oder Confituren enthaltende Gefäfse bis zum Gefrieren abkühlen kann. Durch Abdampfung der Flüssigkeit erhält man sein Salz wie-

wieder. Vauquelin hat dasselbe analysirt *), und es aus 10 Theilen Salpeter, 32 Theilen Salmiak und 57 Th. Chlorkalium (salzsaurem Kali) zusammengesetzt gefunden. Courdemanche hat zu ähnlichem Zwecke ein Gemische angegeben **) aus 5 Th. gepulvertem (nicht verwittertem) Glaubersalz und 4 Th. Schwefelsäure von 1,33 spec. Gew., oder vom Rückstand von der Aetherdestillation 4 Pfund 4 Unzen, und Glaubersalzpulver 5 Pfund 8 Unzen. — Macht es bei der ersten Zumischung kein Eis, so bringt man es, nun einmal abgekühlt, in ein zweites und drittes; aber diese Kälte wird aufserhalb Frankreichs, wo man Schwefelsäure und Glaubersalz für einen aufserordentlich geringen Preis bekommt, bedeutend theuer zu stehen kommen.

Die Atmosphäre. Verschiedene Barometer.

Ein Umstand, der bei genauen Barometer-Messungen die Bestimmung erschwert, ist die capillare Depression der Quecksilbersäule, wodurch die oberste Fläche nicht eben steht. Daniell hat gezeigt, dafs dieser üble Umstand durch eine gute Auskochung bis zur Hälfte vermindert werden könne ***). Dann hat derselbe die Aufmerksamkeit auf den Umstand gelenkt, dafs sich die Barometer mit der Zeit verschlechtern und von Neuem ausgekocht werden müssen; was davon herzurühren scheint, dafs zwischen dem Metalle und dem Glase allmählig ein Luftwechsel statt finden kann. Er führt einen Versuch von Faraday an, welcher fand, dafs ein Gemenge von

*) Journal de Chimie medicale, de Pharmacie et de Toxicologie I. 209.
**) A. a. O. 453.
***) Edinbourgh Phil. Journ. XII. 78.

Sauerstoffgas und Wasserstoffgas, ein ganzes Jahr lang in Glasflaschen über Wasser in einem dunklen Raume aufbewahrt, sich unverändert erhielt, während dagegen dasselbe Gasmenge, unter gleichen Umständen über Quecksilber aufbewahrt, mit atmosphärischer Luft vertauscht gefunden wurde. Dieser Umstand rührt daher, daſs das Metall zum Glase keine Adhäsion hat, d. h. daſs das Glas davon nicht benetzt wird, wie z. B. ein Stück Kupfer oder Gold von Quecksilber benetzt wird. Diesem üblen Umstande kann beim Barometer vorgebeugt werden, wenn die Röhre unten mit einem festgekitteten Ring von Platin umgeben wird, den man amalgamirt, was leicht geschieht, wenn der Ring einige Zeit unter Quecksilber gehalten wird *), wodurch seine Zusammenhangskraft nicht verändert wird. Auf gleiche Weise kann man dem Gaswechsel in Proberöhren, die lange über Quecksilber gelassen werden, vorbeugen, was auch Daniell versucht hat, da der Versuch mit dem Barometer viele Jahre erfordert, um entscheidend zu werden.

August hat eine Art von Barometer vorgeschlagen, welches er Differential-Barometer nennt **), und das seinem Principe nach darin besteht, daſs man die Pression bestimmt, die nöthig ist, um die Luft von einem Volum zu einem anderen zu reduciren. Das Instrument ist zu Barometer-Beobachtungen auf Reisen bestimmt.

Rommershausen hat einige gute Vorschriften zum Auskochen der Barometerröhren gegeben ***). Er hängt die Röhre an eine, an eine

*) Kaliumamalgam amalgamirt Platin augenblicklich.

**) Poggendorff's Annalen III. 329.

***) A. a. O. IV. 331.

Wand befestigte, mit einem eisernen Haken versehene Holzlatte auf. Der Haken, woran die Röhre zu hängen kommt, wird mit wollener Schnur umwunden. Unter der aufgehängten Röhre steht, in einigem Abstande, ein Wassergefäfs, zur Auffangung des Quecksilbers, im Falle die Röhre springt. Die Auskochung geschieht mit einer Argand'schen Spirituslampe, durch deren Centrum die Glasröhre geht, und die mit Flanell bekleidet ist, damit die Röhre nicht springt, im Falle sie die Lampe berührte. Die Röhre wird zuerst überall gleichförmig auf die Art erwärmt, dafs man die Lampe herauf und hinunter führt, worauf man mit dem Kochen von unten an beginnt. Während des Kochens schlägt man mit einem Hammer leise auf die Holzlatte, um das Aufsteigen der Luftblasen zu befördern.

Sein dabei beschriebenes Spiegelbarometer, so wie sein Luft- und Taschen-Barometer (Manometer)*), glaube ich nur hier erwähnen zu brauchen.

Hygrometer.

August**) hat das schon vor längerer Zeit versuchte Thermohygrometer einer näheren Untersuchung unterworfen; dieses Instrument gründet sich auf den Umstand, dafs wenn man zwei gleichgehende Thermometer hat, von welchen die Kugel des einen mit nassem Mousselin umgeben ist, das befeuchtete Thermometer tiefer steht, als das andere, weil, wenn die Luft nicht mit Feuchtigkeit gesättigt ist, das Wasser verdunstet und das Thermometer abkühlt. In einer Atmosphäre von

*) Kastner's Archiv. VI. 302.

**) Poggend. Annal. V. 69. 335.

bloſs Wassergas, würde das befeuchtete Thermometer, gleich wie bei Daniell's Hygrometer, genau den Condensationspunkt des Wassers angeben; aber in der Luft kann dieſs nicht geschehen, weil das Thermometer wieder bis zu einem gewissen Grade von der umgebenden Atmosphäre selbst erwärmt wird. Daſs diese Erwärmung in einem constanten Verhältnisse zur Temperatur und dem Wassergehalt der Luft stehen müsse, ist klar, aber dieses Verhältniſs war bis jetzt noch nicht untersucht worden. August's Versuche scheinen darzuthun, daſs das Thermometer von der Luft wieder die Hälfte von der Temperatur erlange, welche es durch die Verdunstung verlieren würde, so daſs der Unterschied zwischen dem befeuchteten und dem trocknen Thermometer gerade halb so groſs ist, wie zwischen der Temperatur in der Luft und der Temperatur, wobei sie mit dem Wassergase, welches sie enthält, gesättigt sein würde, welchen Wärmegrad englische Physiker ganz passend den *Thaupunkt* nennen. Es ist dieſs derselbe, welcher von Daniell's Hygrometer angegeben wird, und August fand bei seinen Versuchen mit dem Daniell'schen Hygrometer dieſs so nahe bestätigt, daſs der Unterschied nur Unsicherheiten bei dem Daniell'schen Instrumente zugeschrieben werden konnte, das innerhalb eines Thermometergrades unsicher ist, und das in der Nähe des Minimums und Maximums im Wassergehalte der Luft aufhört vollkommen zuverlässig zu sein. — August's Hygrometer besteht aus zwei Thermometern mit groſsen Graden, die gleich gehen und in einigem Abstande von einander befestigt sind; die Kugel des einen Thermometers ist mit Mousselin umbunden, der beständig naſs

erhalten wird durch einen dünnen Streifen von demselben Zeuge, der durch das Brett geht, worauf sie befestigt sind, und sich in einem auf der anderen Seite befindlichen Gefäſse endigt, worin beständig Wasser ist. Ein Hygrometer, welches durch bloſse Inspection ein zuverlässiges Resultat über die Feuchtigkeit der Luft gibt, ist lange ein groſses Desideratum in der Meteorologie gewesen; es ist zu hoffen, daſs der Erfinder die Versuche damit verfolge, bis alle Unsicherheiten in der Genauigkeit der damit erhaltenen Resultate beseitigt sind. August nennt es Psychrometer; indessen scheint kein Grund vorhanden zu sein, warum die Wissenschaft mit diesem neuen Worte beschwert werden soll *).

Aug. de la Rive hat ein neues Hygrometer vorgeschlagen **); es besteht in einem Thermometer, welches in concentrirte Schwefelsäure getaucht und wieder herausgenommen wird. Die Säure condensirt das Wasser der Luft, und das Thermometer steigt im Verhältniſs zur Feuchtig-

*) Nach einer Mittheilung des Herrn Prof. August, ist die hier angegebene Bestimmung der Expansivkraft des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes nach dem Psychrometer nur eine in den gewöhnlichen Sommertemperaturen ziemlich zutreffende Annäherung. Genauer aber läſst sich durch eine leichte Rechnung, die August in seinem Aufsatze angegeben hat, für jeden Barometer- und Thermometerstand der Dunstgehalt der Luft durch die Vergleichung des feuchten und trocknen Thermometers bestimmen. August hat Abkürzungstafeln für diese Rechnung angefertigt, und sie durch sehr viele Vergleichungen mit dem Daniell'schen Hygrometer sehr bewährt gefunden. Das Instrument, so wie die Tabellen, liefert der Mechanicus J. G. Greiner in Berlin. *W.*

**) Annales de Ch. et de Ph. XXX. 87.

keit der Luft; man bemerkt dann das Maximum. Grosse Präcision scheint dadurch nicht erhalten zu werden.

Der Gehalt an Wassergas in der Atmosphäre nimmt mit der Höhe ab.

Dalton hat verschiedene Versuche angestellt, um die mit der Höhe der Atmosphäre im Verhältnifs stehende Veränderlichkeit des Thaupunktes auszumitteln. Aus diesen Versuchen, welche er in ungleichen Höhen von Bergen, die er bestieg, anstellte, hat er folgende Schlüsse gezogen *): dafs wenn der Himmel mit Wolken bedeckt ist, der Thaupunkt wenig im Verhältnifs zur Höhe verändert ist, und dafs wenn ein Berg von Nebel umgeben ist, der Thaupunkt mit der Temperatur der Luft zusammenfällt; aber an einem klaren Tage nimmt die Feuchtigkeit um so mehr ab, je höher man kommt. Die Temperatur der Luft nimmt nach oben gewöhnlich um 1 Grad Fahrenheit für 240 englische Fufs (1 Grad Centes. für 443,41 schwed. Fufs) ab, und der Thaupunkt um 1° F. auf 390 F. (1° Centes. auf 719 schw. Fufs). Da also die Temperatur in einem gröfseren Verhältnisse als der Thaupunkt abnimmt, so müssen sie auf irgend einem Punkte zusammentreffen, und da fängt dann die Niederschlagung der Luft-Feuchtigkeit zu Nebel und Wolken an. Da bis zu diesem Vereinigunspunkte die Berge reichen, so fällt auf diese beständig ein Nebel nieder, welcher die Ursache der beständigen Feuchtigkeit des Mooses und der Pflanzen auf hohen Bergen bei einer gewissen Erhebung ist. Die allgemeinste Veränderlichkeit des Thaupunktes fand Dalton zwischen +50° und 60° Fahrenh. (+10° bis 15°,6 Cent.), und bisweilen erhöht bis zu 63°,5 bis 64°, (+18°).

*) Bulletin gen. des Sciences. Jan. 1825. Phys. 39.

Dalton hat einige Versuche beschrieben, in Bezug auf die Anwendung des Wasserstoffgases zu eudiometrischen Versuchen, um den Grad von Unvollkommenheit bei der Verbrennung zu bestimmen, wenn zu wenig oder zu viel von einem der Gase zugesetzt wird *). Hinsichtlich der Zusammensetzung der Atmosphäre verdient bemerkt zu werden, dafs er ihren Gehalt an Sauerstoffgas am gewöhnlichsten zu 20,7 bis 20,8 pC., oft zu 21 und bisweilen zu 21,15 gefunden hat. (Vergl. den vorhergeh. Jahresb. p. 166.) Wie nahe wir auch einer vollständigen Kenntnifs von der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre zu sein glauben, so ist doch darin immer noch etwas Mangelhaftes, so lange sie nicht vollkommen mit dem specifischen Gewichte der Gase übereinstimmt. Eudiometrie.

Oersted hat in einem, von ihm ausgedachten und zu diesem Endzwecke sich eignenden Instrumente die Richtigkeit des Mariottischen Gesetzes für die Zusammendrückung der Gase, sowohl bei niedrigeren Graden von Pression, als auch für so hohe Grade davon, wie von 110 Atmosphären, erwiesen. Er hat dabei gefunden, dafs Gase, die bei höheren Pressionen condensirt werden können, erst bei dem Punkte, wo sie condensirte Theile abzusetzen anfangen, von dem Mariottischen Gesetze abweichen. Die Versuche wurden mit schweflichtsaurem Gas, das bei 2,3 atmosph. Pression condensirt zu werden anfängt, und mit Cyangas angestellt, dessen Condensation bei +23° beginnt, wenn Luft von 0m,759 Barometerstand bis zu 0,35 ihres Volums zusammengedrückt worden ist **). Prüfung des Mariottischen Gesetzes.

*) Phillip's Annal. Oct. 1825. p. 404.

**) Schweigger's Journal N. R. XV. p. 339.

Hagel mit mineralischem Kern.

Ein seltsames atmosphärisches Phänomen wird von v. Eversmann beschrieben *). Den 15. Aug. 1824 fiel, bei der Stadt Sterlitamansk, im russischen Gouvernement Orenburg, Hagel, der zum Kern kleine braune Schwefelkieskrystalle hatte, ähnlich dem verwitterten goldhaltigen Schwefelkies, und in Octaëdern, die aus zwei sehr stumpfen Pyramiden gebildet waren, mit etwas erhöhten Kanten, so dafs sie beim Zusammenstofsen in dem stumpfen Winkel einem Kreuze glichen. — Man hat schon früher einmal in der Grafschaft Majo in Irland etwas Aehnliches gefunden **); den 21. Jun. 1821 fiel daselbst ein Hagel, der zum Kern Fragmente von Schwefelkieskrystallen hatte, die von Pentagonal-Dodecaëdern herzurühren schienen.

Gasförmige Körper im Allgemeinen. Ihre Absorbtion v. Hepar-Auflösungen.

Zu eudiometrischen Versuchen wendet man öfters Auflösungen von Schwefelkalium an, von denen man die Erfahrung gemacht hat, dafs sie, aufser dem Sauerstoffgas, eine Portion Stickgas aufsaugen, wodurch das eudiometrische Resultat unsicher wird. Sommer hat verschiedene Versuche hierüber angestellt ***), um zu bestimmen, wie viel aufgelöst wird, sowohl von Stickgas als von anderen Gasen, und hat gefunden, dafs die Auflösung von Hepar mehr oder weniger von allen Gasen, womit der Versuch angestellt wurde, absorbirt, und dafs diese Absorbtion ihr Maximum erst nach 40 bis 50 Minuten fortgesetztem Schütteln erreicht hat. Dabei ist das gröfsere Verhältnifs zu bemerken, in welchem Wasserstoffgas von

*) Gilbert's Annalen LXXVI. p. 340.

**) A. a. O. LXXII. 436.

***) Schweigger's Journal XIII. 137.

dieser Auflösung mehr als von Wasser absorbirt wird. — Diese Versuche, deren Endzweck alle Aufmerksamkeit verdient, lassen viel zu wünschen übrig; z. B. Bestimmung des Verhältnisses zwischen dem angewandten Schwefelkalium und dem Wasser in der Auflösung, Bestimmung des Verhältnisses zwischen dem Volum der Auflösung und dem des Gases, was bei den angeführten Versuchen gänzlich verfehlt worden ist durch das von Zeit zu Zeit hinzugelassene Wasser, um den durch die Absorbtion entstandenen Raum auszufüllen; die Bestimmung, in wiefern Schwefelkalium das Absorbtionsvermögen der Flüssigkeit vermehrt, und in welchem Verhältnisse es durch veränderte Concentration der Flüssigkeit vermehrt oder vermindert wird. Am sichersten möchten solche Versuche ohne Umschütteln, aber mit Hülfe von, kürzere oder längere Zeit anhaltender, Compression angestellt werden, worauf man die Flüssigkeit sich mit der gewöhnlichen Pression der Luft in's Gleichgewicht setzen liefse.

Specifisches Gewicht der Gase.

Bischof hat nach den zuverlässigsten Angaben und Versuchen über das specifische Gewicht gasförmiger Körper folgende Tabelle über die specifischen Gewichte der gewöhnlicheren Gase berechnet.

Namen der Gase.	Spec. Gew. vergl. mit Wasser.	Spec. Gew. vergl. mit Luft.
Atmosphärische Luft . .	0,001299075	1,0000
Sauerstoffgas	0,001432360	1,1026
Stickgas	0,001267897	0,976
Wasserstoffgas	0,000089376	0,0688
Kohlensäuregas	0,001979790	1,524
Chlorwasserstoffgas . . .	0,001619943	1,247
Ammoniakgas	0,000768013	0,5912
Wassergas	0,000805556	0,6201
Kohlengas	0,000547430	0,4214 *)
Kohlenoxydgas	0,001263610	0,9727
Kohlenwasserstoffgas H^4C	0,000726183	0,5590
Oelbildendes Gas H^2C .	0,001273613	0,9804
Stickoxydulgas	0,001984077	1,5273
Stickoxydgas	0,001350129	1,0393
Cyangas	0,002362758	1,8188
Schweflichtsaures Gas . .	0,002919022	2,247
Schwefelgas	0,001486661	1,1444
Schwefelwasserstoffgas .	0,001576038	1,2132
Chlorgas	0,003150517	2,4252
Chloroxydgas Ch^2O . . .	0,003093357	2,3812
Chlorichts. Gas Ch^2O^3 .	0,003532705	2,7194
Jodgas	0,011454204	8,8172
Jodwasserstoffgas	0,005771790	4,4480
Phosgengas	0,004414127	3,3979

Innerer Bau der festen Körper.

Seeber **) hat, hinsichtlich der Constitution der soliden Körper, darzuthun gesucht, dafs „die Aufgabe, die Art, wie die festen Körper aus ihren kleinsten Theilchen gebildet sind, aus einer wechselseitigen Anziehung und Abstofsung dieser Theile zu erklären, aufgelöst sein würde, wenn für die, aus beiden zusammengesetzte Wirkung, ein *Gesetz*,

*) Wenn das Kohlenoxydgas C+O ist, so ist das spec. Gew. des gasförmigen Kohlenstoffs 0,8428.

**) Gilbert's Annalen LXXVI. 229. 349.

und für die Theile eine relative *Stellung* angegeben werden könnte, welche die Eigenschaft haben, dafs dabei in jedem Abstande von irgend zweien derselben ein Uebergang der Wirkung aus abstofsend durch Null in anziehend statt findet. Setzt man voraus, dafs die kleinsten Theilchen sphärisch sind, und dafs sie die mit den Krystallformen der Mineralkörper übereinstimmende parallelepipedische Stellung haben, so kann wirklich ein Gesetz angegeben werden, welches die erwähnten Bedingungen erfüllt." Ich mufs auf Seeber's eigene Demonstration verweisen, und führe diesen Versuch nur aus dem Grunde hier an, weil alle ähnliche Speculationen Aufmerksamkeit verdienen, und weil, im Falle wir in diesem Gegenstande einmal das Richtige treffen sollten, diefs nicht die Frucht der reinen Erfahrung, sondern die der Speculation werden kann.

Electrochemische Theorie.

Ferré hat die electrochemische Theorie zur Erklärung der chemischen Erscheinungen anzuwenden gesucht *), wozu er dadurch Veranlassung nahm, „dafs man bisher vielleicht zu sehr ein kräftiges Mittel, die Realität der aus dieser Theorie folgenden Ideen zu prüfen, d. h. zu untersuchen versäumt habe, ob, bei Anwendung dieser Ideen auf bekannte chemische Erscheinungen, die daraus abgeleiteten Resultate mit denen der Erfahrung übereinstimmen." — Diese Lehre ist gewifs neu, aber versäumt hat man es nicht, ihre Uebereinstimmung mit den bekannten Erscheinungen zu prüfen; eine solche Prüfung mufste ihrer Entwickelung, als neuer Theorie, folgen. Auch sieht man, dafs es nicht Ferré's Meinung ist, wegen

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. 417.

dieser unbeachteten Prüfung andere, als gerade seine Landsleute zu beschuldigen, welche dieselbe bisher vielleicht nicht mit der Aufmerksamkeit umfaſst haben, welche sie verdient; und dieſs geht schon daraus hervor, daſs Ferré, dessen Endzweck es ist, ihre Uebereinstimmung mit den Erscheinungen zu zeigen, sie gänzlich miſsverstanden hat. — „In dem Wasser, sagt er, sind die EE der Bestandtheile völlig neutralisirt. Ihre Verbindungs-Tendenz beruht daher auf der electrischen Reaction anderer Körper auf die EE der Bestandtheile. Wenn sich eine Säure mit Wasser verbindet, so geschieht dieſs durch die negative Reaction der Säure auf die positive E des Wasserstoffs, wodurch folglich der Sauerstoff einer repulsiven Wirkung unterworfen ist. Dieser dagegen, dessen —E dadurch einem Theile nach frei ist, hat das Bestreben, andere Verbindungen einzugehen, und dadurch ist es unter diesen Umständen für andere Körper leichter, den Wasserstoff von seinem Sauerstoff zu trennen, als wenn das Wasser für sich ist. Auf gleiche Weise ist, wenn das Wasser ein alkalisches Hydrat bildet, die positive Energie des Wasserstoffs einem Theile nach in Freiheit gesetzt, und zeigt eine Begierde, sich mit anderen Körpern zu verbinden, welche er im reinen Wasser nicht hat, was dadurch bewiesen wird, daſs sich nun Chlor und Jod auf Kosten des Wassers mit Wasserstoff verbinden, was in reinem Wasser nicht geschieht." Dieses ganze Raisonnement ist so unrichtig und die Anwendung auf chemische Erscheinungen so falsch, daſs man sich mit Grund verwundert, wie es in einem Journale, dessen Titel die Namen Gay-Lussac und Arago zieren, eine Stelle

gefunden hat. — Eine der Grundlagen der electrochemischen Theorie ist, daſs die electrischen Beziehungen der Körper die Ursache ihrer chemischen Verwandtschaften, oder dasselbe, was diese sind. Wenn dagegen die Verwandtschaft einer Säure zum Wasser auf ihrem negativen Verhältnisse zu dem electropositiven Wasserstoff des Wassers beruht, so müſste, wenn anders die Theorie consequent sein soll, und ein Körper den nun loser gebundenen, d. h. mehr electronegativen Sauerstoff des Wassers wegnimmt, der Wasserstoff in Verbindung mit der Säure bleiben, und wenn dieſs nicht statt findet, so ist die Theorie oder ihre Anwendung falsch.

Chemische Proportionen.

Die Lehre von den chemischen Proportionen betreffend, hat Thomson eine Arbeit herausgegeben, unter dem Titel: *An attempt to etablish the first principles of chemistry by experiment* *), worin er das Atomgewicht eines jeden einfachen Körpers bestimmt und alles vor ihm Geschehene corrigirt. Dieser Arbeit liegt indessen nur eine Idee zum Grunde, daſs nämlich die Atomgewichte aller Körper gerade Multipeln von dem des Wasserstoffs seien. Er reducirt daher alle von seinen Vorgängern gefundene Zahlen auf das, dem Atomgewichte des Wasserstoffs sich am meisten nähernden Multiplum, berechnet darnach die Atomgewichte ihrer Verbindungen, und schlägt diese dann nach abgewogenen, corrigirten Atomgewichten nieder, wobei sie sich einander genau zerlegen. Diese Arbeit gehört zu den wenigen, wovon die Wissenschaft auch gar keinen Gewinn hat; mehreres in dem experimentalen Theile darin,

*) In 2 groſsen Bänden in 8. London 1825.

ja, sogar mehreres von den Grundversuchen selbst, scheint nur am Schreibtische ausgearbeitet worden zu sein, und die gröfste Höflichkeit, welche die Mitwelt dem Verfasser erweisen kann, ist, diese Arbeit als nie herausgekommen zu betrachten. Ich werde auf Verschiedenes darin weiter unten zurück kommen.

Verbrennung. Die Flamme.

Davies *) hat verschiedene Versuche über die Beschaffenheit des Inneren der Flamme angestellt, auf Veranlassung einer Stelle in H. Davy's wichtiger Abhandlung über die Natur der Flamme, worin dieser ausgezeichnete Naturforscher die Vermuthung äufsert, dafs, obgleich die Verbrennung hauptsächlich an der Oberfläche der Flamme vor sich gehe, doch unverzehrtes Sauerstoffgas in das Innere der Flamme eindringe, was man dadurch finde, dafs Phosphor, auf einem Metalldrathe mitten in die Flamme geführt, darin brenne. Davies dagegen zeigt, dafs diefs ein Irrthum sei, und dafs, wie es schon Sym zuvor bewiesen hat, das Feuer der Flamme nichts Anderes ist, als ein dünner Ueberzug, der sich an der Berührungsfläche der Flamme mit der Luft bildet, welche letztere daselbst ihren ganzen Sauerstoffgehalt verliert. Davies fand, dafs Phosphor, auf einer passenden, nicht leitenden Unterlage mitten in die Flamme gebracht, nicht brennt, und dafs, wenn man denselben mitten in eine Flamme von Alkohol, von grofser Peripherie, legt, er wohl schmilzt und von der Temperatur influirt wird, aber keinen freien Sauerstoff trifft und nicht brennt. Bläst man aber mit einer Röhre Luft in die Flamme, so brennt er, so lange man bläst, und verlöscht,

*) Annals of Philosophy. Dec. 1825. p. 447.

sobald man aufhört. Die Flamme von dem Knallgasgebläse unterscheidet sich von der Lichtflamme, abgesehen von dem nicht verdünnten Zustande der verbrennenden Körper, auch darin, daſs die Flamme durch ihre ganze Masse durch Feuer ist, und nicht bloſs eine dünne Schicht davon auf ihrer Oberfläche hat.

Stickstoff u. seine Verbindungen. Zersetzung v. Ammoniak mit Stickoxydulgas.

Bischof *) (Jahresbericht 1826. p. 61.) hat einige Versuche über die Zersetzung des Ammoniaks mit Stickoxydulgas angestellt, und dabei die Verschiedenheit der Resultate zu bestimmen gesucht, die bei ungleichen Proportionen im Gasgemenge statt haben können; er fand dabei, daſs z. B. sich 1 Vol. Ammoniakgas mit 2,4 Vol. Stickoxydulgas nicht entzündet, daſs aber Detonation entstehe, wenn man das Volum des letzteren zu 2,17 vermindert. Bei einer der Verpuffungen geschah es, daſs auſser den Antheilen von beiden Gasen, die sich einander zu Wasser und Stickgas zersetzten, noch eine kleine Portion von jedem in seine Bestandtheile zerlegt und unverbranntes Sauerstoff- und Wasserstoffgas im Gasrückstande gefunden wurde. Bischof hat diese Resultate mit einer algebraischen Schale umgeben, durch welche man sich mit gespannter Aufmerksamkeit durcharbeiten muſs, um auf den Kern zu kommen. Ich bin völlig überzeugt, daſs die Anwendung der Döbereiner'schen Platinkugeln dem Resultate von mehreren dieser Versuche eine weit gröſsere Sicherheit, als die Algebra, gegeben hätte.

Bildung von Ammoniak durch Einwirkung von Alkali.

Faraday hat einige Versuche über die Bildung von Ammoniak durch Einwirkung der Hydrate der fixen Alkalien angestellt, die besondere

*) Schweigger's Journal N. R. XIII. 257.

Aufmerksamkeit verdienen *). Er hatte gefunden, daſs eine organische Materie, die, in dem zugeschmolzenen Ende einer Glasröhre erhitzt, kein Ammoniak gab, sehr viel davon hervorbrachte, wenn sie, mit Kalihydrat vermischt, erhitzt wurde. In der Vermuthung, daſs hierbei das Kali die Verbindung des Stickstoffs mit Wasserstoff begünstige, und daſs man sich dieses Umstandes als Reactionsmittel auf den Stickstoff-Gehalt organischer Materien bedienen könne, wollte er ausmitteln, in welchem Grade diese Reaction empfindlich sei, und erhitzte Kalihydrat mit Stoffen, welche keinen Stickstoff enthalten, z. B. mit Zucker, fand aber zu seiner Verwunderung, daſs auch dann Ammoniak gebildet wurde. Pflanzensäuren, pflanzensaure Salze und sogar Metalle, mit Kalihydrat erhitzt, erzeugten Ammoniak. Als in eine, ungefähr $\frac{1}{4}$ Zoll weite, unten zugeschmolzene Glasröhre ein Stück ganz reinen Zinks, und darauf ein Stück Kalihydrat gelegt, und in einem Abstande von einigen Zollen darüber ein Streifen Curcumapapier gebracht, und das zugeschmolzene Ende in der Flamme einer Spirituslampe bis zum Schmelzen des Hydrats erhitzt wurde, färbte sich das Curcumapapier nach einigen Secunden braun; und als das Papier nachher eine Weile gelinde erhitzt wurde, verlor sich die Reaction, zum Beweise, daſs sie nicht von aufgesprütztem oder verflüchtigtem Kali herrührte. — *Woher rührte dieser Stickstoff? Aus der Atmosphäre?* Der Versuch wurde in einem passenden Apparate in reinem Wasserstoffgas und zwar mit demselben Resultate wiederholt. *Aus einem ani-*

*) Journal of Science XIX. p. 16.

animalischen Stoff im Hydrate? Das Hydrat wurde geglüht und nur mit reinem Glas und Metall berührt, es wurden neue und zuvor wohl ausgeglühte Glasröhren angewandt, weder das Zink, noch die Röhre wurden mit Tuch oder Zeug von animalischem oder vegetabilischem Ursprunge berührt oder getrocknet, aber dessen ungeachtet gab das Zink und das Kalihydrat bei dem Erhitzen Ammoniak. Um eine Idee von der Empfindlichkeit dieses Versuchs zu geben, führt Faraday an, daſs wenn man reinen Sand glüht, so daſs er für sich keine Spur von Ammoniak gibt, ihn dann in die Hand nimmt und mit dem Finger umrührt, er ganz deutlich Ammoniak-Reaction auf Curcumapapier gibt, wenn man ihn in der Röhre erhitzt. — *Enthielt das Kalihydrat Salpetersäure oder Cyan?* Das Kalihydrat wurde mit aller Vorsicht bereitet, um eine solche fremde Einmischung zu verhindern, und es gab für sich keine Spur von Ammoniak, aber mit Zink gab es wie vorher Ammoniak. Kalium zu Kali verbrannt und mit etwas reinem, gekochtem Wasser befeuchtet, gab mit Zink Ammoniak. Kali, das mit Zink Ammoniak gegeben hatte, aufgelöst, geklärt, abgegossen, eingetrocknet und wieder mit Zink geschmolzen, gab Ammoniak. — Dieselbe Ammoniak-Entwickelung erhält man, wenn die Hydrate von Natron, Baryt und Kalk statt des Kali's angewandt werden; und statt des Zinkes kann man Kalium, Eisen, Zinn, Blei, Arsenik nehmen. Kein Ammoniak entsteht bei Anwendung von Platin, Gold oder Silber. — Ein kleines Stück Eisendrath, in schmelzendes Kalihydrat geworfen, gab Ammoniak, der Drath wurde schwarz, und die Wirkung war beendigt. Ein frisches Stück

Eisendrath hineingebracht, zeigte die Erscheinung von Neuem; ein Stück Kupferdrath dagegen that keine Wirkung. Mehrere nicht stickstoffhaltige, vegetabilische Substanzen geben bedeutend Ammoniak, z. B. oxalsaures Kali, oxalsaure Kalkerde, weinsaures Bleioxyd, essigsaure Kalkerde, Asphalt; andere geben unbedeutend, z. B. essigsaures Kali, essigsaures Bleioxyd, weinsaures und benzoësaures Kali, oxalsaures Bleioxyd, Zucker, Wachs, Baumöl und Naphthalin; andere dagegen geben nichts, z. B. Harz, Alkohol, Aether und ölbildendes Gas. Bei den Ammoniak gebenden wird die Ammoniak-Production um so grösser, je mehr Kalihydrat man nimmt. Das Einzige, was zu vermuthen übrig bleibt, ist ein Stickgasgehalt in dem Wasser, womit das Hydrat befeuchtet wurde; denn geschmolzenes Kalihydrat, das lange erhitzt worden und noch keine Feuchtigkeit angezogen hatte, gibt mit Zink wenig oder kein Ammoniak; aber sowohl Kali als Kalk, eine Weile in der Luft gelassen, geben viel. Sollte diefs die Quelle der Ammoniak-Erzeugung sein, so beweist es, dafs die Empfindlichkeit dieses Reactionsmittels aufserordentlich ist, aber man fragt dann, warum z. B. Harz keine Spur von Ammoniak gibt, während es Wachs und Zucker thun. *Oder condensiren diese Hydrate stickstoffhaltige Verbindungen aus der Luft, in Räumen, wo sich Menschen befinden?* — Faraday hat keinen Umstand aufgefunden, der befriedigend erklärt, woher der Stickstoff kommt.

Bischof*) hat verschiedene Beispiele von Ammoniakbildung durch Einwirkung fester Kör-

*) Schweigger's Journ. N. R. XV. 204.

per auf Gasgemenge hervorgehoben, und hält es für das Wahrscheinlichste, dafs die, hier von Faraday beobachtete, von Stickstoff aus der Luft und vom Wasserstoff herrühren könne, der durch Oxydation des zum Versuche gebrauchten Metalles entwickelt ist. Dafs bei Faraday's Versuchen auch in einer Atmosphäre von reinem Wasserstoffgas Ammoniak gebildet wurde, erklärt Bischof daher, dafs, nach seinen Versuchen (Jahresb. 1826. p. 56.), Faraday's Wasserstoffgas bis zu 14 pC. atm. Luft enthalten konnte. — Indessen ist es sehr leicht zu untersuchen, ob Kalihydrat, bei oder ohne Gegenwart eines anderen festen Körpers, die Eigenschaft habe, ein Gemenge von 3 Th. Wasserstoffgas und 1 Th. Stickgas in Ammoniakgas zu verwandeln.

Schwefel; sein sogenanntes Hydrat.

Mehrere Verfasser erwähnen eines Schwefelhydrats, ohne dafs jedoch einer erwiesen hat, dafs Schwefel chemisch mit Wasser verbunden werden kann. Sie verstehen darunter theils gefällten Schwefel, theils solchen, der in geschmolzenem Zustande in Wasser gegossen wurde. Bischof*) hat gezeigt, dafs sich der Schwefel in diesen Fällen nicht mit Wasser verbindet, und dafs eben so wenig der natürlich vorkommende, pulverige Schwefel ein Hydrat genannt werden kann.

Reagens auf unterschwefl. Säure.

Pfaff**) hat, als ein ziemlich gutes Reagens auf einen geringen Gehalt eines unterschweflichtsauren Salzes in einer Flüssigkeit, das salpetersaure Silber angegeben, wovon ein Zusatz im ersten Augenblick einen weifsen, bald braun und zuletzt schwarz werdenden Niederschlag gibt.

*) A. a. O. XIII. p. 392.

**) A. a. O. XIV. p. 490.

Phosphor. Methode ihn zu entdecken.

Bei einigen Versuchen, um mit Sicherheit zu bestimmen, ob Phosphor einen Bestandtheil eines Mineral-Stoffes ausmache, bedienten sich Thénard und Vauquelin folgender Methode *): Auf den Boden einer unten zugeschmolzenen Glasröhre wurde etwas metallisches Kalium gelegt und darauf ungefähr ½ Milligramme fein geriebene phosphorsaure Kalkerde. Die Masse wurde zum Glühen erhitzt, wobei das Kalium die Phosphorsäure zu Phosphorkalium reducirte. Der Ueberschufs von Kalium wurde durch Quecksilber weggenommen, und dieses dann ausgegossen. Mittelst einer feinen Röhre wurde dann behutsam in die Proberöhre geblasen, um die Masse mit der ausgeathmeten Luft zu befeuchten. Als sie nachher herausgenommen wurde, roch sie stark nach Phosphorwasserstoffgas. Obgleich diese Methode weder so leicht auszuführen ist, noch so geringe Quantitäten von der Probe, wie der Löthrohrversuch mit Eisen und Borsäure, erfordert, so verdient sie doch als eines der besten und empfindlicheren Reagentien auf Phosphor aufgenommen zu werden. Payen und Chevallier **) haben gezeigt, dafs 1 Th. wasserfreier Phosphorsäure, in 6660 Th. Wasser aufgelöst, mit Kalkwasser einen deutlichen Niederschlag gibt.

Chlor. Seine Einfachheit.

Aug. de la Rive und Macaire ***) haben verschiedene Versuche über die Zersetzung der Chlormetalle angestellt, um auszumitteln, ob sie Sauerstoff enthalten oder nicht. Aus diesen Versuchen haben sie den Schlufs gezogen, 1) dafs

*) Journal de Chimie medicale. I. p. 17.

**) A. a. O. p. 118.

***) Bulletin universel. Fev. 1825. Chimie. p. 127.

mehrere Chlorüre Sauerstoff zu enthalten scheinen, 2) daſs dieser Umstand den Vorzug der älteren Theorie über die Natur des Chlors vor der neueren auszuweisen scheint, und 3) daſs man bei Behandlung mehrerer Chlorüre mit Zink oder Kalium ein Gas, wie Stickgas, erhalte, was zu keiner der Theorien paſst. Ich habe ihre Versuche nicht angeführt, weil einige davon ganz bestimmt unrichtige Resultate gegeben haben (z. B. daſs man mit Chlorschwefel und Kalium Salzsäuregas und schwefelsaures Kali erhalte), und die übrigen müssen, wegen der sonderbaren Resultate, die sie geben, zu einer baldigen und auf eine mehr überzeugende Art angestellten Wiederholung Veranlassung geben. — Dumas hat gezeigt, daſs sich Chlorschwefel bei einer höheren Temperatur mit Eisen zersetzt, Schwefel und Chloreisen gibt, ohne Salzsäure und ohne schwefelsaures Eisen, und zwar vollkommen in dem schon durch ältere Versuche bestimmten Verhältnisse *).

Mittel gegen Erstickung durch Chlor.

Pleischl **) führt einen Fall von eingeathmeten Chlor mit darauf erfolgtem Husten, Erstikkungszufällen, angeschwollenem Gesicht, und hervorstehenden Augen an, bei welchem er, erst hinzugerufen, nachdem diese Symptome schon einige Stunden gedauert hatten, den Kranken über einem Gefäſse athmen lieſs, woraus sich Schwefelwasserstoffgas entwickelte; dieſs gab sogleich Linderung, und bewirkte beim Kranken ein behagliches Gefühl. Nach einiger Zeit lang fortgesetztem Einathmen hatten sich alle Symptome gegeben. Kastner ***) empfiehlt für Arbeiter und solche, die

*) A. a. O. p. 35.
**) Kastner's Archiv VI. p. 421.
***) Journal of Science XIX. p. 199.

sich oft in einer stark mit Chlor vermischten Luft aufhalten müssen, Alkohol auf ein Stück Zucker in den Mund zu nehmen und durch offenen Mund zu athmen; wenn man auch schon durchs Einathmen des Gases zu leiden anfing, so bewirkt diefs sogleich Linderung.

Jod. Reagens darauf.

Balard *) hat gezeigt, dafs die Probe auf Jod mit Stärke leicht fehl schlagen kann, sowohl durch Gegenwart von z. B. schweflichter Säure oder anderen desoxydirenden Stoffen, als auch durch die Gegenwart von Kochsalz, womit die Salpetersäure Chlor bildet, wovon ein Ueberschufs die Reaction zerstört. Um diesem auszuweichen, löst Balard Stärke in der zu prüfenden, mit etwas Schwefelsäure versetzten Flüssigkeit auf und vermischt dieselbe mit Chlorwasser, mit der Vorsicht, dafs sie zwei abgesonderte Schichten bilden. Ist die Flüssigkeit jodhaltig, so wird die Berührungsfläche blau, und durch vorsichtige Vermischung kann man diesen Streifen tiefer blau erhalten. Schüttelt man das Gemische unter einander, so verschwindet die Reaction, wegen des Ueberschusses von Chlor. (Noch sicherer möchte es sein, die stärkehaltige Probeflüssigkeit tropfenweise mit Chlorwasser zu vermischen und umzuschütteln, wobei man den Punkt mufs finden können, wo die Reaction so stark wie möglich wird.)

Vorkommen des Jods.

Balard hat auf diese Weise Jod in verschiedenen, sowohl nackten als mit Schalen bedeckten, Mollusken, wie z. B. Doris, Venus, Ostrea, gefunden, so wie auch in verschiedenen Seegewächsen, z. B. Gorgonia, Zostera marina u. a., und endlich auch in der Mutterlauge der Salinen vom mittelländi-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 178.

schen Meere, wodurch also die Gegenwart des Jods im Meerwasser außer allem Zweifel gesetzt ist. Wir werden weiter unten sehen, daß man nun das Jod als Bestandtheil sowohl von Mineralien, als vom Quell- und Salinen-Wasser gefunden hat. Brandes*) hat Jod in einem aus dem Vulcan auf Lanzerotte, bei seinem Ausbruch am 29. Jul. 1824, ausgeworfenen braunen Salmiak gefunden. Derselbe gibt, bei der Sublimation in einer Glasröhre, violettes Jodgas und riecht deutlich nach Jod.

Verfälschung von Jod.

Bisweilen pflegt man das im Handel vorkommende Jod zu verfälschen**); am gewöhnlichsten dadurch, daß man es mit einer halben bis zu einer ganzen Drachme Wassers auf die Unze, befeuchtet. Man erkennt dieß daran, daß sich das Jod an der inneren Seite des Glases anhängt. Ein anderer Betrug ist, es mit Kohlenpulver zu vermischen. Chevallier schlägt vor, 10 Grammen, der Verfälschung verdächtigen Jods mit Alkohol von 0,837 zu behandeln, so lange noch neue Portionen von Alkohol etwas auflösen, wobei die Kohle zurückbleibt und untersucht werden kann. Chevallier scheint nicht daran gedacht zu haben, daß Jod sublimirt werden, und daß man in einer unten zugeschmolzenen Glasröhre die Probe eben so sicher mit 1 Gran verfälschten Jods machen kann.

Jodige Säure.

Im vorigen Jahresber. p. 81. wurde erwähnt, daß Sementini eine neue Oxydationsstufe von Jod entdeckt habe, die er jodige Säure genannt, aber nur sehr flüchtig untersucht hat. Pleischl***)

*) Schweigger's Journal N. R. XV. 32. und 225.
**) Journal de Chimie medic. I. p. 15.
***) Schweigger's Journal N. R. XV. 1.

hat damit neue Versuche angestellt und unsere Kenntnifs davon erweitert. Als die beste Proportion zu ihrer Erhaltung schreibt er vor, 1 Th. Jod mit 3 Th. chlorsaurem Kali zu destilliren. Von 2 Drachmen Jod erhielt er 1 Dr. 20 Gr. Säure, in Gestalt einer pomeranzenrothen Flüssigkeit. In dem Wasser, in welchem das überschüssige Sauerstoffgas aufgenommen wurde, fand sich Salzsäure und freies Jod. Die Salzsäure rührte von Feuchtigkeit im Jod her, das nicht besonders getrocknet wurde. Das rückständige Salz war hellgelb und enthielt, aufser Chlorkalium, jodsaures und etwas unzersetztes chlorsaures Kali. Pleischl beschreibt die jodige Säure folgendermafsen: Sie hat einen starken, unangenehmen, dem des Chloroxyds ähnlichen Geruch, verbreitet an der Luft eben so riechende Dämpfe, welche die Augen reitzen und in den Augenliedern Schmerzen erregen; sie schmeckt wenig sauer, zusammenziehend, stechend, und hinterläfst lange das Gefühl auf der Zunge. Sie röthet Lackmuspapier stark und bleicht es dann (nach Sementini bleicht sie es nicht). Sie löst sich im Wasser auf, das sie, auch in sehr geringen Mengen, gelb färbt. Phosphor entzündet sich in Berührung mit jodiger Säure, schweflichte Säure reducirt daraus Jod, das sich in einen Ueberschufs der sauren Flüssigkeit auflöst. In salpetersaurem Silber gibt die concentrirte Säure einen chocoladebraunen, nach einiger Zeit grau werdenden Niederschlag. In auflöslichen Salzen von Eisenoxydul, Eisenoxyd, Kobaltoxyd, Wismuthoxyd, Kupferoxyd und Quecksilberoxydul bewirkt sie einen schwarzen Niederschlag. In Salzen von Zinnoxydul, Zinnoxyd, Gold, Platin und Uran einen gelben; in Blei-

und Barytsalzen einen weissen; in Salzen von Kalk, Nickel-, Zink-, Palladium- und Quecksilberoxyd dagegen keinen Niederschlag. Mit den Alkalien und ihren Salzen mit anderen Säuren scheint sie Jod und jodsaures Alkali, die sich zusammen absetzen, hervorzubringen, und dieſs läſst vermuthen, daſs dasselbe bei ihrer Einwirkung auf die erwähnten Metallsalze statt findet. Diese Untersuchung läſst, für eine sichere Kenntniſs dieses neuen Körpers, sehr viel zu wünschen übrig. Die Bildung von jodsaurem Kali bei der Zersetzung des chlorsauren durch Jod ist ein wichtiger Punkt, vor dessen definitiver Ausmittelung Nichts mit Gewiſsheit über die jodige Säure bekannt ist. Beruht sie bloſs auf der Gegenwart von Feuchtigkeit in den Materialien, so kann diesem zuvorgekommen werden. Ist dieſs nicht der Fall, so muſs Chlor in eine andere Verbindung aufgenommen werden, und kann dann in der jodigen Säure enthalten sein. — Das nach der Abdestillirung der Säure zurückbleibende Salz ist blaſs citrongelb; aber dieſs kann nicht wohl die Farbe eines bloſsen Gemenges von drei farblosen Salzen, wie Chlorkalium, jodsaures und chlorsaures Kali, sein; es ist also auch die Kenntniſs von diesem Rückstand nicht im Reinen. Die Verbindung dieser Säure mit Salzbasen ist ein nicht minder wichtiger Gegenstand der Untersuchung. Ich weiſs aus eigener Erfahrung, daſs sie auf directem Wege nicht erhalten werden; die, anfangs gelbe, fast gesättigte Auflösung, der freiwilligen Abdampfung überlassen, verliert nach und nach ihre Farbe, und die Flüssigkeit enthält zuletzt Jodkalium und jodsaures Kali. Dasselbe ist übrigens mit der salpetrichten Säure der Fall, welche eben-

falls nicht auf directem Wege mit den Basen Salze gibt, die aber auf indirectem erhalten werden können. Was das Blei im salpetersauren Blei bewirkt, thut es vielleicht auch im jodsauren, oder, im Falle die Affinität des Bleies für die Affinität des Jods zum Sauerstoff zu stark wäre, so ließe es sich vielleicht mit einem Metalle von schwächeren Affinitäten erhalten *). — Pleischl hat außerdem einige Fällungsversuche mit Jodwasserstoffsäure und mit schwefelsaurer Jodsäure (die er für mit etwas Schwefelsäure verunreinigte Jodsäure hält) gemacht, und dieselben, zur besseren Vergleichung, in eine synoptische Tabelle aufgestellt.

Kohlenstoff. Verschiedenheiten der Holzkohle, je nach der verschiedenen, zur Verkohlung angewandten Temperatur.

Man hat lange gewußt, daß Kohlen, die einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt worden sind, mehr wärmeleitend und weniger leicht verbrennlich sind, als die durch die gewöhnliche Verkohlung erhaltenen, so daß man z. B. zu Löthrohrversuchen nicht solche Kohle anwenden kann, die, nachdem sie unverzehrt durch den Hohofen passirt sind, bei der Form herunterfallen, weil sie so heiß werden, daß sie nicht in der Hand gehalten werden können, und man die Probe nicht hinlänglich heiß machen kann **). Chevreusse ***) hat eine specielle und sehr interessante Untersuchung über die verschiedenen Eigenschaften der Kohle, je nach den verschiedenen Temperaturen, worin sie gebildet wurde, bekannt gemacht. Man schneidet sich Stücke von demselben Aste, und

*) Ich habe seitdem diese vermeintliche jodige Säure untersucht, und habe gefunden, daß sie nichts Anderes als Chlorjod ist. (S. Poggendorff's Annalen B. VIII. p. 95.) *W.*

**) Ueber das Löthrohr p. 29.

***) Annal. de Ch. et de Ph. XXIX. p. 426.

legt sie in eine Retorte, worin sie einer, fast zum Glühen gehenden Temperatur so lange ausgesetzt werden, als sich noch flüchtige Materien entwikkeln. Man nimmt dann die Hälfte davon heraus und läfst die andere zurück, die dann in der Retorte geglüht wird. *a*) Die ungeglühten Kohlen leiten nicht die Electricität, geben mit Zink keine hydroelectrische Erscheinungen, und sind vortreffliche Nichtleiter für die Wärme. Die geglühten dagegen leiten die Electricität, und erwecken stark hydroelectrische Phänomene, in dem Verhältnisse zur Temperatur, der sie ausgesetzt waren, und in demselben Verhältnisse sind sie gute Wärmeleiter. *b*) Das Volum der ungeglühten Kohlen ist gröfser als das der geglühten, welche zusammenschrumpfen, und das Volum der ersteren verhält sich gewöhnlich zu dem der letzteren wie 4:3. Chevreusse fand, dafs es bis zu = 3:2 werden kann. *c*) Die Verbrennlichkeit nimmt so ab, dafs wenn beide Arten in gleich grofsen Stücken, zu gleicher Zeit angezündet, in Sauerstoffgas gebracht werden, die ungeglühte mit aufserordentlicher Lebhaftigkeit aufbrennt, während die andere blofs glüht und noch unverbrannt zurück bleibt, nachdem die erstere schon lange verschwunden ist. *d*) Beide ziehen Feuchtigkeit und ungefähr gleich viel davon an, wenn sich aber die ungeglühte in 3 Tagen damit sättigt, so braucht die geglühte 30 Tage, um zum Maximum zu kommen. Man findet leicht, dafs diese Resultate von Werth sind für eine richtige Anwendung der Kohlen bei mehreren Gelegenheiten.

Henry d. j. *) leitete durch Auflösungen von

Austreibung der Kohlen-

*) Journal de Chimie medic. I. p. 257 u. 328.

säure durch Schwefel-wasserstoff-gas, und umgekehrt.

kohlensauren Salzen einen anhaltenden Strom von Schwefelwasserstoffgas, wodurch zuletzt die Kohlensäure vollkommen ausgetrieben wurde, und umgekehrt trieb er mit Kohlensäuregas vollkommen den Schwefelwasserstoff aus Hydrothionsalzen aus; aber diese Versuche glückten nur mit aufgelösten Salzen und nicht mit unauflöslichen, wie z. B. kohlensaurer Kalkerde. Dieses Resultat hat man so gut aus Berthollet's Lehre von der Wirkung der chemischen Masse voraussehen können, daſs es kaum des Beweises durch Erfahrung bedurfte. Beide saure Gase sind im Wasser auflöslich, und wirken da ihren Affinitäten entgegen, so daſs eine gewisse Portion von jedem in freiem Zustande dem weiteren Eindringen des anderen in die Base entgegenwirkt; wenn nun das eine von beiden im Ueberschuſs in die Flüssigkeit geleitet wird, so dampft der Ueberschuſs des entgegengesetzten darin ab und wird weggeführt, wobei es unaufhörlich von dem zuströmenden ersetzt wird, das endlich allein mit der Base verbunden und in der Flüssigkeit aufgelöst zurückbleibt. Wählt man nun zu diesen Versuchen neutrales kohlensaures Kali und Schwefelkalium (KS^2), so bewirkt das entgegengesetzte Gas zuerst, daſs sich die Base zwischen beiden gleich vertheilt, das heiſst, daſs das Kalisalz zweifach kohlensaures und das Schwefelkalium Hydrothionkali wird, und ehe dieses geschehen ist, wird kein Theil von keinem der Gase in der Flüssigkeit frei, aber dann treibt das eine das andere aus, bis zuletzt das einströmende Gas allein zurück bleibt.

Kohlenwasserstoff.

Eine der wichtigsten chemischen Arbeiten, womit die Wissenschaft im Laufe des Jahrs 1825 bereichert worden ist, ist unläugbar Faraday's

Untersuchung der ölartigen Verbindungen zwischen Kohlenstoff und Wasserstoff, welche sich, durch Compression aus dem Gase von zersetztem fetten Oel, in den Gasbeleuchtungsanstalten, wo man das Gas in comprimirtem Zustande anwendet, absetzen *). Das Gas wird in einem grofsen Reservoir bis zu einer Dichtigkeit von 30 Atmosphären comprimirt, woraus es dann in die tragbaren, zu Gaslampen dienenden Reservoire gelassen wird. Von 1000 engl. Cub. Fufs Gas erhält man ungefähr 231 engl. Cub. Zoll von dieser condensirten Flüssigkeit. Sie ist bisweilen farblos, bisweilen unklar, gelb oder braun beim Durchsehen, und grün im zurückfallenden Lichte; sie hat den Geruch des Gases, verflüchtigt sich schnell und geräth durch wenige Grade erhöhte Temperatur leicht in's Kochen. Beim Ausgiefsen braust sie wie Champagner und gibt einen vorher condensirten, sehr flüchtigen Bestandtheil ab; sie kann aber in einer mit einem Korke verschlossenen Flasche, von selbst dünnem Glase, aufbewahrt werden, ohne Gefahr des Zersprengens der Flasche. Ihr spec. Gewicht ist 0,821. Bei —18° wird sie noch nicht fest, sie ist nicht im Wasser auflöslich, leicht auflöslich aber in Alkohol, Aether, fetten und flüchtigen Oelen. Sie reagirt nicht auf Pflanzenfarben, verbindet sich nicht mit Alkalien und wird nicht davon verändert, eben so auch nicht von Salzsäure; mit Salpetersäure gibt sie Blausäure, und mit Schwefelsäure verbindet sie sich begierig, ohne alle Entwickelung von schweflichter Säure. Diese Flüssigkeit ist ein Ge-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXX. 37. 269. Phil. Mag. Sept. 1825. p. 100.

menge von mehreren flüchtigen Oelen, die sich in ihren äußeren Eigenschaften, in der Brennbarkeit und in der leuchtenden, rußsenden Flamme, womit sie verbrennen, einander ähnlich sind; sie können aber von einander getrennt werden, wiewohl nur unvollkommen, durch die ungleichen Temperaturen, wobei sie sich verflüchtigen. Wird die Flüssigkeit in dem Augenblicke, wo sie, bei einer Pression von 30 bis 20 Atmosphären im Reservoir, ausfließst, in einem Destillationsapparat mit Vorlage aufgesammelt, bis zu —18° abgekühlt, und dann bei der Wärme der Hand destillirt, so geht ein Theil der aufgesammelten Flüssigkeit bei dieser Temperatur über und condensirt sich in der abgekühlten Vorlage. Hat man den Apparat durch eine Gasleitungsröhre mit der Quecksilberwanne in Verbindung gesetzt, so bekommt man eine sehr unbedeutende Portion davon in Gasform. Erwärmt man diese Flüssigkeit in einem Wasserbade, so fängt sie bei +15°,5 an zu kochen, und während des Kochens steigt der Kochpunkt beständig, so daſs er, ehe noch $\frac{1}{10}$ von der Flüssigkeit überdestillirt ist, bis zu +38° gestiegen ist. Er steigt dann noch höher und kommt bis zu +120°, ehe noch Alles überdestillirt ist. Bei diesen Versuchen blieb der Kochpunkt am längsten zwischen +80° und 87° unverändert, so daſs dieſs einige Hoffnung gab, daſs sich in den Destillationsproducten zwischen diesen Kochpunkten eine bestimmte Verbindung besonders erhalten lieſse, und durch beharrliche Bemühungen gelang es Faraday, von den anderen 3 besondere Verbindungen abzuscheiden, nämlich:

1. *Kohlenwasserstoff* (Faraday nennt ihn *Bicarburet von Hydrogen*). Diese Substanz wurde

erhalten, als das Destillationsproduct, bei ungefähr +85° Kochpunkt, für sich aufgesammelt und bis zu —18° abgekühlt wurde; hierbei bildeten sich darin Krystalle (das Destillat bei +80° erstarrte zur Hälfte, das bei +88° wurde durchaus fest); mittelst einer abgekühlten, zugeschmolzenen Glasröhre wurde das Erstarrte zusammengedrückt und die Flüssigkeit abgegossen. Es wurde nun wieder geschmolzen, wieder abgekühlt, und nun zwischen erkältetem Fliefspapier ausgeprefst, zuerst in dem Glasgefäfse, und dann in einer ebenfalls erkälteten Brama'schen Presse, um auf dieselbe Art, wie man bei den Oelen Stearin von Olein trennt, den erstarrten Theil von dem noch flüssigen zu trennen. Der auf diese Weise erhaltene Körper ist über 0° flüssig. Er riecht wie das Gas, woraus er condensirt wurde, aber zugleich etwas nach bittern Mandeln. Sein spec. Gew. bei +15° ist gegen 0,85. Bei 0° wird er fest, schmilzt aber nicht eher als bei +5°,5. Im Gestehungs-Momente zieht er sich von 9 zu 8 Volum zusammen; sein spec. Gew. in fester Form ist also 0,956. In fester Form ist er durchsichtig oder weifs, hart, ungefähr wie Zucker, spröde und pulverig. An der Luft verfliegt er ohne Rückstand. In Glas kocht er bei +85°,5. Das spec. Gewicht seines Gases, auf +15°6 reducirt, ist 2,752. Er ist Nichtleiter der Electricität. In Wasser ist er wenig auflöslich, leicht und in Menge aber in Alkohol, Aether, fetten und flüchtigen Oelen. Die Auflösung in Alkohol wird von Wasser gefällt. Er brennt mit einer klaren Flamme und vielem Rauch, und verdampft in Sauerstoffgas in hinlänglicher Menge, um es explodirend zu machen. Durch eine glühende Röhre geleitet, setzt er Kohle ab, und ver-

wandelt sich in Kohlenwasserstoffgas. Im Sonnenlichte absorbirt er Chlor, wobei sich salzsaures Gas und eine feste und eine flüssige Verbindung mit Chlor bildet, welche Faraday weiter untersuchen will. Jod löst sich darin in geringer Menge mit rother Farbe auf, ohne ihn aber zu verändern. Kalium wirkt nicht darauf bei +85°5; eben so wenig kaustische oder kohlensaure Alkalien. Salpetersäure greift denselben an und färbt sich roth. Der von der Flüssigkeit unaufgelöste Theil wird beim Erstarren schön roth, aber beim Schmelzen farblos, und verändert sich nicht beim Waschen. Die Einwirkung der Schwefelsäure darauf ist sehr merkwürdig. Die Säure verbindet sich damit, ohne sich zu zersetzen, es entsteht wenig Wärme, die Säure wird hellgelb, und die eigentliche Verbindung schwimmt klar und farblos oben auf. Sie wird nicht von Wasser oder neuen Portionen Schwefelsäure verändert; bei +1° gesteht sie zu einer weissen, dendritisch krystallinischen Masse, wird von Alkohol aufgelöst, von Wasser daraus gefällt, und bei Zusatz von mehr Wasser wieder aufgelöst. Sie schwimmt auf Wasser. (Nach Faraday verbindet sich die Schwefelsäure mit allen diesen Oelen, erhitzt sich mit einigen, wird aber nicht zersetzt, und absorbirt sogar ölbildendes Gas. Werden diese Verbindungen mit Salzbasen gesättigt, so werden die ölartigen Körper nicht frei, die auf eigenthümliche Art die daraus entspringenden Salze modificiren, ähnlich, wie es bei Sertürner's Schwefelweinsäure (Oinothyonsäure) der Fall ist. Faraday wird sowohl diese Salze untersuchen, als auch diejenigen, welche sich mit Schwefelsäure nach ihrer Einwirkung auf Naphtha, Aether, Stärke, Sägespähne u. s. w. bilden). Bei der

der Analyse fand **Faraday** diesen Körper aus 1 Gewichtstheil Wasserstoff und 11,44 Gewichtstheilen Kohlenstoff zusammengesetzt, welches, so nahe als man nur erwarten kann, ein Atom von einem jeden Elemente, oder HC ist. (**Faraday** rechnet 2 Atome Kohlenstoff auf 1 Atom Wasserstoff, weil er, mit den anderen englischen Chemikern die Kohlensäure aus C+O, und die Oxalsäure aus 4C+3O zusammengesetzt betrachtet.) Indessen besteht er doch nicht aus diesen Elementen in einem so einfachen Verhältnisse. Ein Volum seines Gases bedarf 7,5 Volum Sauerstoffgas, um vollständig zu verbrennen, wobei 6 Volume Sauerstoffgas Kohlensäure und 1,5 Vol. Wasser bilden. Dieses Gas, mit einem gleichen Volum Wasserstoffgas verglichen, enthält 3 Volume Wasserstoffgas und 3 Volume Kohlengas, vereinigt zu einem Volum (woraus man also schliefsen könnte, dafs das zusammengesetzte Atom aus H^3C^3 bestände). Wird hiernach sein spec. Gewicht berechnet, so wird es 2,735 (**Faraday** berechnet es zu 2,6832, oder gerade 39 Mal gröfser als das des Wasserstoffs, unter Voraussetzung, dafs das Atom des Kohlenstoffs gerade 6 Mal so viel wie das des Wasserstoffs wiege).

2. *Zwei Drittel Kohlenwasserstoff.* Die Flüssigkeit, welche bei Festwerdung der vorigen Verbindung durch Kälte erhalten wurde, konnte nicht in feste Gestalt gebracht werden. Ihr Kochpunkt war constant bei +85°,5. Ihr spec. Gew. bei +15°,6 ist 0,86. Das spec. Gew. ihres Gases war 2,9756 bis 3,027 (nach **Faraday** 43,25 bis 44 Mal das des Wasserstoffs). Schwefelsäure greift dieselbe heftiger an, die Säure wird dunkel und dick, unter Wärme-Entwickelung,

während sich eine gelbe, durchsichtige Flüssigkeit abscheidet. Bei der Analyse gab sie 1 Gewichtstheil Wasserstoff, verbunden mit 8,764 Th. Kohlenstoff. Diefs nähert sich 2C+3H, was die richtige Zusammensetzung sein möchte, weil man diese Flüssigkeit, so wie sie erhalten wird, als eine bei —18° gesättigte Auflösung der vorhergehenden, an Kohlenstoff reicheren Verbindung betrachten mufs.

3. *Halb Kohlenwasserstoff.* Die bei der Wärme der Hand überdestillirende und bei —18° condensirte Flüssigkeit, ist so flüchtig, dafs sie unter dem Gefrierpunkt kocht, und bei dieser, so wie bei allen Temperaturen darüber, ist sie gasförmig. Ihr Gas ist zwischen 27 und 28 Mal schwerer als Wasserstoffgas, d. h. zwischen 1,858 und 1,926 spec. Gewicht. Dadurch, dafs ein bekanntes Gewicht davon in eine graduirte und hermetisch verschlossene Glasröhre gebracht, und dann in der Luft von 12° Temperatur gelassen, und mit dem Raume verglichen wurde, den ein gleiches Gewicht Wassers einnahm, wurde ausgemittelt, dafs bei dieser Temperatur ihr spec. Gewicht 0,627 sein mufste, und dafs sie also der leichteste aller bekannten, nicht gasförmigen Körper ist. Ihr Gas wird in geringer Menge von Wasser absorbirt. Alkohol saugt diesen Körper in grofser Menge auf, Wasser scheidet ihn daraus ab; da er aber sogleich in's Kochen geräth, so entweicht er mit Aufbrausen. Die Alkohol-Auflösung hat einen eigenen Geschmack und wirkt nicht auf das Lackmuspapier. Baumöl löst 6 Mal sein Volum von diesem Gase auf. Alkali und Salzsäure haben keine Wirkung darauf. Schwefelsäure absorbirt 100 Mal ihr Volum davon, er-

hitzt sich stark, wird dunkel, bildet aber keine schweflichte Säure, trübt sich beim Verdünnen, gibt aber kein Gas. Es wird eine permanente Verbindung der Säure mit Kohlenstoff und Wasserstoff gebildet, welche mit Basen zu Verbindungen eingeht, und die zuvor erwähnten Modificationen von Salzen bildet.

Ein Volum von diesem Gase erforderte 6 Volume Sauerstoffgas, um vollständig zu verbrennen, und gab 4 Volumen Kohlensäuregas, wobei 2 Volume Sauerstoffgas zur Bildung von Wasser verwendet wurden *). Daraus folgt, daſs sich 2 Volume Kohlenstoff und 4 Vol. Wasserstoff zu einem Volum condensirt haben, dessen spec. Gew. dann 1,9608 wird. Hierbei findet der äuſserst merkwürdige Umstand statt, auf den ich unten zurückkomme, daſs dieser Körper aus $H^2 C$, also gerade so wie das ölbildende Gas zusammengesetzt ist; daſs er aber auf ein gleiches Volum die doppelte Anzahl von einfachen Atomen enthält, und folglich ein noch einmal so groſses specifisches Gewicht hat, in Folge dessen sein Atom aus $H^4 C^2$ zu bestehen scheint. Da diese Gleichheit in der Zusammensetzung vorauszusetzen scheint, Chlor werde darauf dieselbe Wirkung, wie auf ölbildendes Gas äuſsern, so machte Faraday den Versuch, beide Gase mit einander zu vermischen, wobei sie sich unter Wärme-Entwicke-

*) Das von Faraday angegebene Resultat ist:

Gas	1,1
Sauerstoffgas	6,3
gaben:	
Kohlensäuregas	4,3

Die Volum-Verminderung bei der Verbrennung durch den electrischen Funken 3:1.

lung zu gleichem Volum mit einander verbanden, und eine farblose, klare, ätherartige Flüssigkeit von süſslichem, hintennach bitter aromatischem, anhaltendem Geschmack hervorbrachten. In Wasser sank sie unter. Sie konnte also nicht mit dem Chloräther identisch sein, weil sie auf jedes Atom Chlor doppelt so viel Kohlenstoff und Wasserstoff enthält, als jener. In dem Sonnenlichte einer Atmosphäre von Chlorgas ausgesetzt, bildete sich langsam Salzsäuregas und eine zähe, dreifache Verbindung von Chlor, Kohlenstoff und Wasserstoff, aber kein Chlorkohlenstoff.

Durch einen sehr ingeniösen Versuch bestimmte er, daſs von den Körpern, welche neben dem ölbildenden Gase bei der zerstörenden Destillation von fettem Oele erhalten, der flüchtigste bei +15°,6 keine gröſsere Tension als von 4 Atmosphären hat, und daſs es zwischen diesem und dem ölbildenden Gase, welches sich nicht condensiren läſst, kein Zwischenglied gibt.

Um wenigstens vergleichungsweise eine Vorstellung von der Zusammensetzung der flüchtigen Oele zu bekommen, die bei der Destillation der condensirten Flüssigkeit in den Oelgas-Reservoiren, bei verschiedenen Temperaturen, überdestillirten, stellte Faraday Verbrennungs-Versuche auf die Weise an, daſs er sie in Dampfgestalt über glühendes Kupferoxyd leitete und die erhaltenen Quantitäten von Kohlensäuregas und Wasser verglich. Da diese Oele nicht als besondere Verbindungen betrachtet werden konnten, sondern ein jedes ein Gemenge von wenigstens zwei, vielleicht noch mehreren sein muſste, so können diese Resultate in keinem Verhältniſs zu den bestimmten Proportionen stehen, aber sie zeigen wenigstens

die Grenzen, zwischen welchen die Verbindungen standen. Folgende Aufstellung gibt das Verhältniſs an:

Kochpunkt.	Gewicht des Wasserstoffs.	Gewicht des Kohlenstoffs.
+60°	1	7,58
65,5	1	8,38
71,0	1	7,90
80,0	1	8,25
87,8	1	8,76
93,3	1	9,17
98,9	1	8,91
104,4	1	8,46.

Die Anwendbarkeit dieser flüchtigen Oele kann von Bedeutung werden. Es ist klar, daſs hauptsächlich sie zur leuchtenden Kraft des nicht comprimirten Gases beitragen, und daſs ihre Absetzung aus dem comprimirten ein Verlust ist. Luft, worin man ein Licht bis zur Verzehrung des Sauerstoffs brennen lieſs, und in welcher man dann eine Portion des weniger flüchtigen Oeles verdampfen lieſs, brennt dann klar und leuchtend, wenn man sie aus einer weiten Oeffnung ausströmen läſst und da entzündet. Kohlenwasserstoffgas ($H^4 C$), welches mit blauer, nicht leuchtender Flamme brennt, gibt sogleich eine leuchtende Flamme, wenn es mit diesem Oele in Berührung kommt. Es ist also bei der Untersuchung dieser Gase von Wichtigkeit, bestimmen zu können, wie viel condensirbares Gas sie enthalten. Dieſs geschieht am leichtesten mit Schwefelsäure. Sie absorbirt wohl auch ölbildendes Gas, von dem sie, nach Faraday, bis 7 Mal ihr Volum aufnehmen kann, aber dieſs geht langsam, und wenn

das Gas mit anderen gemengt ist, so ist die Absorbtion von einigen Stunden unmerklich; aber in so viel Zeit nimmt die Säure das condensirbare Gas vollständig auf. Faraday wendete ungefähr 6 pC. vom Volum des Gases concentrirte Schwefelsäure über Quecksilber an, und fand so in gewöhnlichem Oelgas gegen 22,5 pC., in comprimirtem Gas, welches einen Theil seines Oels verloren hat, ungefähr 18 pC., und in Steinkohlengas 3,25 pC. Man kann auch Baumöl anwenden, das man zuvor mit ölbildendem Gas schüttelt, und dann in das Gasgemenge bringt. Es condensirt 6 Mal sein Volum vom Gase der flüchtigsten Verbindung, und mehr von dem der anderen. — Diese flüchtigen Oele sind aufserdem ein vortreffliches Auflösungs-Mittel für Kautschuck, und übertreffen darin alle andere *).

Diese Abhandlung bietet das interessante Factum dar, dafs zwei, ihren Eigenschaften nach verschiedene Körper, vollkommen gleiche Zusammensetzung, hinsichtlich der Elemente und ihrer gegenseitigen Proportionen, haben können, nur mit dem einzigen Unterschiede, dafs das zusammengesetzte Atom des einen mehr Atome von jedem Elemente, als das des anderen enthält. Wir haben gesehen, dafs zwei Gase gleich zusammengesetzt sind, dafs aber das eine in einem gegebenen Volum doppelt so viele einfache Atome enthält, als das andere, und daraus folgte eine

*) Ich kann bei dieser Gelegenheit bemerken, dafs Herr Arosenius dieselbe Eigenschaft bei dem brenzlichen Oele fand, das durch die Destillation mit Wasser aus der in den Leitungsröhren der Pechölgas-Apparate sich ansammelnden Flüssigkeit erhalten wird.

bestimmte Ungleichheit in physischen und chemischen Charakteren. Faraday führt zu Gunsten eines solchen Umstandes Wöhler's und Gay-Lussac's und Liebig's Cyansäuren, Faraday's und Serulla's ungleich beschaffenen, aber gleich zusammengesetzten Jodkohlenstoff an. Die sichere Kenntniſs dieses Punktes ist für die Lehre von der Zusammensetzung der vegetabilischen und animalischen Körper von so groſser Wichtigkeit, und hat einen so groſsen Einfluſs auf die organische Chemie, daſs man ihn nicht eher als ausgemacht annehmen darf, als bis seine Wirklichkeit der strengsten Prüfung unterworfen worden ist. Es ist nicht meine Meinung, die Möglichkeit oder Wirklichkeit desselben zu bestreiten, aber ich glaube, daſs die von Faraday erhaltenen Resultate erst bei noch mehr Verbindungen gefunden werden müssen, um darüber sicher zu sein. Kohlenstoff und Wasserstoff verbinden sich zu einer so groſsen Menge ölartiger Körper, in ungleichen Verhältnissen; mehrere Arten von Naphtha und Petroleum, Terpenthinöl, Citronöl, Bergamotöl, der feste krystallisirte Theil im Rosenöl bestehen alle aus Kohlenstoff und Wasserstoff ohne Sauerstoff, und das letztgenannte Oel hat ebenfalls dieselbe procentische Zusammensetzung wie das ölbildende Gas und das eben beschriebene flüchtigere Oel. (Jahresbericht 1822. p. 104.) Gewiſs gibt es zwischen Kohlenstoff und Wasserstoff Verbindungs-Proportionen, welche sich vorzugsweise bilden, aber diese sind nicht bekannt, und ein Gemenge von zweien, fast gleich flüchtigen, kann leicht für eine solche auf bestimmtem Verbindungspunkt genommen werden. Wenn sich eine gröſsere Anzahl von Atomen eines jeden

Elementes zu ähnlichen, ölartigen Zusammensetzungen verbinden können, z. B., wenn sich 10 Atome Kohlenstoff mit 19, 20 und 21 Atomen Wasserstoff verbinden können, so haben wir da 3 Verbindungen, welche, wenn sie alle flüchtig und ihre Gase wägbar sind, möglicherweise von dem ursprünglichen Volum der Elemente nach einem ungleichen Verhältnisse condensirt sein können; das Gas der einen kann ½, 2, 3 Mal so schwer sein, als das des anderen, und sie werden, da der procentische Unterschied in ihrem Wasserstoffgehalt so geringe ist, uns bei der Analyse in gleichen Proportionen zusammengesetzt scheinen, aber in einer ungleichen Anzahl von einfachen Atomen in jedem zusammengesetzten Atome. — Man könnte dabei die Frage thun, ob ein, aus so vielen einfachen Atomen zusammengesetzter Körper wirklich gasförmig werden könne; denn entweder wird sein Gas äufserst schwer werden, oder es stofsen sich die zusammengesetzten Atome in sehr grofsen Abständen von einander ab und werden dadurch um so dünner. Das Atom der Essigsäure enthält 13, das der Bernsteinsäure 16, und das der Benzoësäure 30 einfache Atome, woraus man sieht, dafs die Menge von einfachen Atomen in den von mir vermuthungsweise angeführten Verbindungen, diese nicht an Zahl übersteigt, und dafs folglich ihre Flüchtigkeit kein Beweis gegen eine solche gröfsere Anzahl von einfachen Atomen in den Atomen dieser flüchtigen Oele sein kann. Aber diefs mag sich verhalten, wie es will, so verdienen die Faraday'schen Resultate immer grofse Aufmerksamkeit.

Cyansäure; Liebig's

Ich erwähnte im vorigen Jahresber. p. 87.

des sonderbaren Umstandes, dafs bei Gay-Lussac's und Liebig's Versuchen die Knallsäure vollkommen dieselben analytischen Resultate wie die Cyansäure bei Wöhler's Versuchen gegeben habe. Liebig *) hat diesen Umstand dadurch zu erklären gesucht, dafs sich Wöhler bei der Analyse des cyansauren Silbers geirrt haben müsse, welche Liebig wiederholte und anders wie Wöhler fand. Er fand darin nämlich 70,985 bis 71,05 pC. Silberoxyd, was mit einer solchen Zusammensetzung der Cyansäure übereinstimmt, dafs sie aus 3 At. Cyan und 2 At. Sauerstoff besteht, und sich mit einer Quantität Silberoxyd verbindet, deren Sauerstoffmenge der der Säure gleich ist; in Folge dessen er dieselbe cyanichte Säure nennt. Er bemerkt aufserdem, dafs cyansaures Silber nicht vollkommen von Salpetersäure aufgelöst werde und Cyansilber zurücklasse. — Wöhler **) hat diese Angaben nicht aufser Acht gelassen. Er zeigte, dafs cyansaures Silber in reinem Zustande vollkommen von Salpetersäure aufgelöst werde, dafs ein unauflöslicher Rückstand eine Einmengung von Cyansilber anzeige, und dafs man diese Einmengung immer erhalte, wenn man sich zur Fällung des Silbersalzes der spirituosen Auflösung bedient, die man bei der Bereitung des cyansauren Kali's erhält, und die Cyankalium enthält. Deshalb mufs man das cyansaure Kali vor der Fällung sorgfältig reinigen, was Liebig bei seinen Versuchen aufser Acht gelassen zu haben scheint, weil er nichts davon anführt. Bei drei analytischen Versuchen, und Wöhler's Versuche.

*) Kastner's Archiv. VI. 145.

**) Poggend. Annal. V. 385.

welche Wöhler *a*) durch Glühen, *b*) mit Salzsäuregas, und *c*) mit flüssiger Salzsäure anstellte, erhielt er 77,35, 77,5 und 77,05 p C. Silberoxyd, was vollkommen mit seinen früheren Analysen sowohl von diesem Salze, als vom cyansauren Kali und cyansauren Blei übereinstimmt, woraus er schliefst, dafs der Name Cyansäure nicht mit dem von cyanichter Säure vertauscht werden könne. — Da Wöhler's Versuche in dieser Hinsicht alle Forderungen der Zuverlässigkeit erfüllt zu haben scheinen, so mufs man wohl mit Recht eine Einmengung einer fremden Substanz in Liebig's cyansaurem Silber annehmen. — Liebig's Abhandlung fehlt es übrigens nicht an Interesse. Seine Methode, das Kalisalz zu erhalten, ist folgende: 1 Th. krystallisirtes (folglich wasserhaltiges) Cyaneisenkalium wird genau mit 1½ bis 2 Th. sehr fein geriebenem Braunstein vermischt und auf einer unverbrennlichen Unterlage zu einem Kegel aufgehäuft; die Spitze wird dann mit einem Stück Schwamm angezündet, worauf die Masse zu glimmen fortfährt, bis dafs Alles in eine hellbraune, zusammengebackene Masse verwandelt ist. Inwendig ist sie grünlich. — Die Cyansäure erhielt er in freier Gestalt, als er Schwefelwasserstoffgas in mit Wasser angemachtes cyansaures Silber leitete, und damit aufhörte, ehe noch alles Salz zersetzt war. Ueberschreitet man diesen Punkt, so wird die Säure vom Schwefelwasserstoff zersetzt. Er erhielt sie auch beim gelinden Erhitzen von wohl getrocknetem cyansauren Silber, wobei sich die Säure gasförmig abschied und von Wasser aufgenommen wurde. Diese Flüssigkeit röthet Lackmuspapier, schmeckt bestimmt sauer, und hat den eigenthümlichen,

durchdringenden, sauren Geruch, welcher sich immer bei Zersetzung eines cyansauren Salzes durch eine stärkere Säure entwickelt. Die damit gebildeten Salze verhielten sich wie die auf dem anderen Wege erhaltenen. Liebig *) fand ferner, daſs bei der Zerzersetzung von knallsaurem Silber mit Schwefelwasserstoffgas eine eigene Säure erhalten werde (vergl. Jahresbericht 1826. p. 94.), welche die Eigenschaft hat, Eisenoxydsalze roth zu färben, ohne Schwefelblausäure zu sein, deren Bestandtheile sie enthält, verbunden mit mehr Kohlenstoff und mit Sauerstoff. Als Liebig Schwefelbaryum, welches durch Reduction von Schwerspath mit Kohle erhalten war, im Kochen mit knallsaurem Silber zersetzte und die Flüssigkeit filtrirte, erhielt er eine gelbe alkalische Flüssigkeit, die beim Abdampfen ein gelbes Salz lieferte, welches bei +100° eine Art von Verpuffung ohne Feuer zeigte und dabei grau wurde. Wasser zog dann Schwefelcyanbaryum aus und hinterlieſs kohlensaure Baryterde. Liebig äuſsert die Vermuthung, dieses Salz bestehe vielleicht aus 2 Atomen Cyan, 1 Atom Schwefel und 1 Atom Sauerstoff, was mit der im vorigen Jahresbericht p. 94. angeführten Correction eigentlich 4 Atome Cyan auf 1 Atom Schwefel und 1 Atom Sauerstoff ist, und folglich eine Verbindung von 1 Atom Cyansäure und 1 Atom eines Schwefelcyans, mit halb so viel Schwefel als im gewöhnlichen, wäre; aber diese Versuche sind nichts weniger als überzeugend, und man darf hoffen, daſs Liebig, der in Gesellschaft mit Gay-Lussac diese Verbindungen entdeckte, den-

*) Kastner's Archiv VI. p. 327.

selben die Aufmerksamkeit und die Zeit schenke, welche zur vollständigen Ausmittelung dieser vielleicht verwickelten Materie erforderlich sind.

Analyse der Xanthogensäure.

Im Jahresb. 1824. p. 80. führte ich Zeise's merkwürdige Entdeckung einer, von ihm Xanthogen genannten Verbindung an, welche sich beim Vermischen von Schwefelkohlenstoff mit einer Auflösung von Kalihydrat in Alkohol bildet. Einige der daselbst angeführten Versuche schienen Veranlassung zu geben, diesen Körper, wegen seiner Eigenschaft, sich mit Salzbasen zu verbinden, mit dem Cyan oder Schwefelcyan zu vergleichen, d. h. als einen salzbildenden Körper zu betrachten, der Sauerstoff nicht zum Bestandtheil hat. Zeise *) hat nun eine Analyse von dieser Säure und ihrer Kali-Verbindung mitgetheilt, zu Folge welcher diese Säure bestände aus 2 Atomen Schwefelkohlenstoff, chemisch verbunden mit 1 Atom Alkohol, und das Kalisalz aus 1 Atom Kali mit 2 Atomen Säure, und beide wären demnach folgendermaſsen zusammengesetzt.

Die Xanthogensäure aus:

Schwefel	64,72
Kohlenstoff	24,24
Wasserstoff	3,00
Sauerstoff	8,04
	100,00

Das xanthogensaure Kali aus:

Kali	Kalium	26,725	32,28
	Sauerstoff	5,455	
Säure	Schwefel	43,893	67,72
	Kohlenstoff	16,437	
	Wasserstoff	2,035	
	Sauerstoff	5,455	

*) Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 160.

Wenn der Alkohol $= H^6 C^2 O$ ist, so ist die Formel der Xanthogensäure $= H^6 C^4 S^4 O$.

Ich halte mich indessen nicht für überzeugt, dafs diefs die richtige Zusammensetzung ist; denn die von Zeise angeführten analytischen Versuche weichen davon mehr ab, als man blofsen Beobachtungsfehlern zuschreiben könnte, zumal da die Methoden richtig gewählt, gut ausgeführt, und die Resultate ehrlich angegeben sind. 100 Th. wasserfreies xanthogensaures Kali hatten in einem Versuche 45,82, und in einem anderen 47 Th. Chlorkalium, 29,4 bis 29,73 pC. Kali entsprechend, gegeben, so wie 41,73 pC. Schwefel in dem Versuche, wobei am wenigsten Verlust statt gefunden zu haben scheint. Alle diese Zahlen entfernen sich um mehr als 2 pC. von der oben angegebenen berechneten Zahl. Die Menge des Kohlenstoffs war in einem Versuche 16,2, und in einem anderen 17,4. Die Mengen des Sauerstoffs und Wasserstoffs sind beide nicht bestimmt, sondern nur nach der Hypothese aufgeführt, dafs die Verbindung aus Alkokol und Schwefelkohlenstoff bestehe, für welche Zeise noch eine anderweitige Stütze darin suchte, dafs sich bei der Bereitung des xanthogensauren Kali's keine andere Materie zugleich bilde. Wenn sich aber nur Kohlensäure und Wasser, oder eines von beiden auf Kosten der Bestandtheile des Alkohols bilden, so ist auch letzteres ohne alle Beweiskraft.

Metalle im Allgemeinen. Schwefelmetalle mit Wasserstoffgas.

Die Leichtigkeit, womit man bei vielen chemisch-analytischen Versuchen sich des Wasserstoffgases zur Reduction der Metalloxyde bedient, veranlafste H. Rose *), zu versuchen, in welchem

*) Poggendorff's Annalen IV. p. 109.

Grade Wasserstoffgas eine solche reducirende Wirkung auf Schwefelmetalle und einige andere der Metall-Verbindungen äufsere. Er fand, dafs Schwefelantimon, Schwefelwismuth und Schwefelsilber leicht und vollständig reducirt werden, wenn man sie in einem Strom von Wasserstoffgas erhitzt; Schwefelzinn dagegen nur partiell; Schwefelblei, Schwefelkupfer, Schwefelnickel und Schwefelzink werden nicht verändert, und Schwefeleisen auf höheren Schwefelungsstufen wird auf die niedrigere reducirt. Hinsichtlich der relativen Leichtigkeit, womit Sauerstoff, Chlor, Jod und Schwefel, mit Hülfe vom Wasserstoffgas, von den Metallen getrennt werden, fand er, dafs wenn Kupferoxyd mit der äufsersten Leichtigkeit reducirt wird, Chlorkupfer sich schwer reducirt, aber vollständig, Jodkupfer unvollständig und Schwefelkupfer gar nicht. Selbst Phosphorkupfer wird vom Wasserstoffgase nur auf eine niedrigere Stufe reducirt, während sich das Gas in selbst entzündliches Phosphorwasserstoffgas verwandelt.

Neue Methode Schwefelmetalle zu bilden.

Ich habe gefunden, dafs man Schwefelmetalle, die sich nur schwierig auf die gewöhnliche Weise hervorbringen lassen, mit grofser Leichtigkeit erhält, wenn man das Oxyd des Metalles mit Hepar oder mit kohlensaurem Kali und Schwefel vermischt, hierauf gelinde bis zur Bildung von Hepar erhitzt, und die Masse dann in einem Porzellan- oder einem hessischen Tiegel, vor dem Zutritt der Luft wohl verwahrt, der Weifsglühhitze aussetzt. Die gemeinschaftliche Einwirkung des Kaliums und Schwefels auf den Sauerstoff des Metalloxydes, um schwefelsaures Kali zu bilden, und des Metalles auf den Ueberschufs von Schwefel in der Hepar, begünstigt die Vertau-

schung des Sauerstoffs gegen Schwefel. Man erhält auf diese Art mit der gröfsten Leichtigkeit Schwefelchrom, Schwefelcerium, und um so viel leichter die Sulphureta der leichter reducirbaren Metalle. Bei Auflösung der Hepar in Wasser bleibt das Schwefelmetall gewöhnlich in glänzenden, krystallinischen Theilchen zurück.

Im Dunkeln leuchtende Schwefelmetalle.

Bekanntlich haben Schwefel-Baryum, -Strontium und -Calcium die Eigenschaft, einige Zeit lang im Dunkeln zu leuchten, nachdem sie eine kurze Zeit lang dem Tageslichte, oder dem Lichte des electrischen Funkens, oder eines starken Feuers ausgesetzt waren; von der Art sind der bononische und Cantons-Phosphor. Osann *) hat gezeigt, dafs diese phosphorescirende Eigenschaft durch Zusatz eines electronegativen Schwefelmetalles bedeutend erhöht werden könne. Als er gebrannte Austerschalen mit Schwefelantimon oder mit Realgar bestreute, und sie so in einem lutirten Tiegel eine Stunde lang glühte, erhielt er sogenannte artificielle Phosphore, von denen der antimonhaltige mit einem hellgrünen, und der arsenikhaltige mit einem blauen, dem des verbrennenden Schwefels ähnlichen Lichte leuchtete. Bei Vergleichung der leuchtenden Kraft dieser Phosphore mit der von Schwefelbaryum (bononischem Phosphorus) fand er, dafs sie dieses bei weitem an Stärke des Lichtes, und noch mehr in der Dauer des Leuchtens übertrafen; wenn Schwefelbaryum aus natürlichem Schwerspath in 4 Minuten zu leuchten aufhörte, erhielt sich das aus künstlichem 34, das antimonhaltige 149 Minuten lang, und das mit Realgar bereitete fuhr noch länger

*) Kastner's Archiv V. p. 88.

als eine Stunde nach dem Bestrahlen mit demselben Glanze fort. Sowohl das antimonhaltige als das arsenikhaltige wurden durch die Lichtflamme leuchtend, wiewohl nur schwach. Durch Rothglühen wurde keines leuchtend. Durch weiſsglühendes Eisen entstand ein schwaches Licht. Durch den electrischen Funken, der dicht über dieselben geleitet wurde, wurden sie eben so leuchtend, wie durch das Tageslicht. Licht, welches durch gefärbtes Glas auf dieselben fiel, erregte nur schwächeres Leuchten, ohne daſs aber die eigene Farbe des Glases dabei einen Einfluſs auf die Farbe des Lichtes vom Phosphor äuſserte. Im ersten Augenblick, als sie in's Dunkele gebracht wurden, leuchteten sie mit einem starken und, wie angeführt, gefärbtem Lichte. Dieses verschwand dann und hinterlieſs einen wenig farbigen, lange anhaltenden Schein, und nachdem auch dieser verschwunden war, leuchteten sie von Neuem, wenn sie wieder bis zu +100° erwärmt wurden.

Kalium. Erscheinungen bei seiner Darstellung.

Im Jahresber. 1825. p. 125. führte ich die von Brunner erfundene vortheilhafte Darstellungsweise des Kaliums, durch Glühen von kohlensaurem Kali mit Kohle, so wie auch die dabei statt findenden üblen Umstände an, die durch die Verstopfung der Röhre durch eine sich bildende pyrophorische, kaliumhaltige Masse, die mit dem Kalium überdestillirt, bewirkt werden. Wöhler *) hat gezeigt, daſs man der Verstopfung der Röhre, welche das reducirte aus der Retorte in die Vorlage leitet, dadurch zuvorkommen kann, daſs man diese Röhre, so weit als möglich, bis zu ihrer Einmün-

*) Poggendorff's Annalen IV. p. 474. u. 23.

mündung in die Vorlage glühend erhält, was sich bewirken läſst, wenn man die vordere Wand des Ofens aus einem eingesetzten Stück eines groſsen Graphittiegels macht, in welches man ein Loch zum Durchgange der Röhre gebohrt hat, die gleich jenseits dieser Wand in die Vorlage geht.

Die bei dieser Operation sich zugleich mit dem Kalium verflüchtigenden Materien sind von Leopold Gmelin näher untersucht worden *). Sammelt man die Destillationsproducte auf, ohne sie in Steinöl gehen zu lassen, indem man sie zuerst in eine Vorlage von Kupfer, und von da, was nicht condensirt wird, in einen Recipienten von Glas leitet, so findet man, daſs ein nebeliges Gas übergeht, aus welchem sich eine graue, pulverige Materie absetzt. Diese ist eigentlich das, was die Verstopfung bewirkt, und sie wird vom Gase, in Gestalt von Rauch, mechanisch mit fortgeführt. An der Luft entzündet sie sich, zumal bei Gegenwart von Feuchtigkeit; zieht sie aber langsam Feuchtigkeit an, so entzündet sie sich nicht, wird sogar krystallinisch, und färbt sich grün und stellenweise roth. In der Kupfervorlage sammelt sich viel mehr davon an. Wird diese Masse mit sehr wenig Wasser übergossen, so löst sie sich darin zu einer braunen Flüssigkeit auf, die einen cochenillerothen, in Wasser unauflöslichen Stoff zurückläſst, auf den ich weiter unten zurückkomme. Die braune Flüssigkeit enthält kohlensaures Kali, und gibt, auf einem flachen Gefäſse der freiwilligen Verdunstung überlassen, nach einiger Zeit orangegelbe, prismatische Krystalle. Die Mutterlauge enthält, mit kohlensaurem Kali, eine

*) A. a. O. IV. p. 31.

braune, noch nicht untersuchte Materie. Diese orángegelben Krystalle können durch Auflösen und Umkrystallisiren rein erhalten werden. Sie enthalten eine mit Kali verbundene eigenthümliche Säure, welche Gmelin *Krokonsäure* nennt (vom griechischen Namen für Saffran). Man erhält sie aus dem Salze auf die Art, daſs man es, gepulvert, mit wasserfreiem Alkohol übergieſst, worin es unauflöslich ist, dem Alkohol Schwefelsäure, aber weniger als zur vollständigen Zersetzung des Salzes nöthig ist, zusetzt, und dieses Gemische digerirt, was man einige Stunden lang, unter öfterem Umschütteln, fortsetzt. Sobald ein Tropfen der Alkohol-Auflösung nicht mehr Barytauflösung trübt, dampft man die hellgelbe Flüssigkeit im Wasserbade zur Trockne ab. Die Säure bleibt dann in Gestalt einer citrongelben, pulverigen, undurchsichtigen Materie zurück. Sie kann wieder in Wasser aufgelöst werden, woraus sie bei freiwilliger Abdampfung in pomeranzengelben, theils körnigen, theils nadelförmigen Krystallen erhalten wird, die sich bei der Wärme des kochenden Wassers nicht verändern. Diese Säure schmeckt sauer, zugleich aber zusammenziehend, wie die Eisensalze, und röthet stark das Lackmuspapier. Sie ist ohne Geruch. Unter dem Zutritt der Luft erhitzt, wird sie zerstört, mit Hinterlassung von Kohle, die zuletzt ohne Rückstand verbrennt. — Die Versuche, diese Säure aus krokonsaurem Blei vermittelst Schwefelsäure zu erhalten, miſsglückten, weil das Bleisalz nicht ordentlich von Schwefelsäure zersetzt wird; und als das Bleisalz, statt dessen, mit Schwefelwasserstoff behandelt wurde, zersetzte es sich zwar, aber die so erhaltene Säure zeigte mehrere bestimmte Verschiedenheiten, die

anzuzeigen schienen, daſs sie sich mit Schwefel oder Schwefelwasserstoff verbunden habe, und also eine ganz andere Verbindung war. Die Versuche, dieselbe mit Salzsäure aus krokonsaurem Silber zu erhalten, miſsglückten dadurch, daſs letzteres mit krokonsaurem Kali ein Doppelsalz zu bilden schien, dessen Kali sich dann der abgeschiedenen Säure beimengt. Von den Salzen dieser Säure hat Gmelin vorzüglich das Kalisalz untersucht.

Krokonsaures Kali schieſst in pomeranzengelben, dünnen, durchsichtigen Nadeln an, die sechsseitige Prismen bilden, entstanden durch Abstumpfung der scharfen Kanten eines rhombischen Prisma's (mit Winkeln von ungefähr 106° und 74°). Seine Auflösung ist vollkommen neutral in Geschmack und Reaction auf Pflanzenfarben; es schmeckt ähnlich dem Salpeter und ist ohne allen Geruch, wenn ihm nicht Steinöl anhängt. Es enthält zwischen 14,8 und 15,75 p C. Krystallwasser, das es bei gelindem Erhitzen verliert, indem die Krystalle von Farbe blasser und ihre Flächen matt werden. In Wasser nehmen sie, bevor sie sich auflösen, wieder das Krystallwasser auf. Wird dieses Salz nach dem Verwittern in einer unten zugeschmolzenen Glasröhre allmählig gelinde erhitzt, so entsteht, noch lange ehe die äuſsere Temperatur zum Glühen gekommen ist, eine lebhafte Feuer-Erscheinung, welche die Krystalle von dem einen Ende derselben bis zum anderen durchfährt. Sie ist von einer Gas-Entwickelung begleitet, die mit dem Feuer aufhört, worauf das Salz, schwarz wie Kohle, zurückbleibt. Es ist nun in ein mechanisches Gemenge von kohlensaurem Kali mit Kohle verwandelt. Das entwikkelte Gas scheint 0,6 von seinem Volum Koh-

lensäure zu enthalten. Das übrige ist Kohlenoxydgas, gemengt vielleicht mit Kohlenwasserstoffgas. — Die dabei entwickelte Kohlensäure betrug bei Gmelin's Versuch $14\frac{2}{3}$ pC. vom Gewichte des Salzes, und das Kohlenoxydgas 4,5 pC., während das Kali von ersterer $17\frac{1}{5}$ pC. zurück behielt. Nimmt man an, die erhaltenen 4,5 pC. Kohlenoxydgas seien bei dem Glühen aus Kohlensäure entstanden, indem sie von der im Salze zurückbleibenden Kohle aufnahm, so entsprechen sie 3,53 pC. Kohlensäure, was, zu 14,66 addirt, 18,19 gibt; wonach es also den Anschein hat, als gehe bei dieser Zersetzung eben so viel Kohlensäure weg, als das Salz zürück behält. Nach Gmelin's Versuchen blieb, mit dem kohlensauren Kali gemengt, gerade $1\frac{1}{2}$ Mal so viel Kohle zurück, als in diesen Portionen Kohlensäure enthalten ist, wodurch also die relative Anzahl der Atome von Kohlenstoff und Sauerstoff in der zerstörten Säure $= 10\,C:8\,O$ oder $= 5\,C:4\,O$ wird. — Dieses Salz ist in Spiritus schwer auflöslich und in wasserfreiem Alkohol unauflöslich; Salpetersäure entfärbt es mit einer raschen Gasentwickelung, indem sie die Krokonsäure zerstört und eine andere Verbindung erzeugt, deren Eigenschaften und Zusammensetzung eine nähere Untersuchung verdienen. Chlor wirkt nicht auf das trockene Salz, scheint aber in dem aufgelösten dieselbe Verbindung wie die Salpetersäure hervorzubringen. Jod wirkt nicht bemerkenswerth darauf. Die Krokonsäure scheint, durch doppelte Zersetzung, unauflösliche gelbe Verbindungen zu geben, mit Baryt, Kalk, Zinnoxydul, Bleioxyd, Quecksilberoxydul, Wismuthoxyd, Antimonoxyd und Silberoxyd. Kupferoxyd gibt erst nach eini-

ger Zeit, pomeranzengelbe, durchsichtige, krystallinische Körner, die beim Erhitzen auf Platinblech gelinde verpuffen. Eisenoxydulsalze werden, ohne gefällt zu werden, durch krokonsaures Kali braun, und Oxydsalze fast schwarz gefärbt. Salze von Talkerde, Thonerde, Chromoxydul, Uranoxyd, Manganoxydul, Kobaltoxyd, Nickeloxyd und Zinkoxyd werden nicht dadurch gefällt. Goldchlorid setzt metallisches Gold ab, was beim Erwärmen des Gemisches zunimmt.

Zur Bestimmung der Zusammensetzung und Sättigungscapacität dieser Säure, wurde das Salz mit Kupferoxyd geglüht. Ein anderer Theil wurde mit Schwefelsäure zersetzt. Obgleich Gmelin bei diesen Versuchen gar nicht ausgemittelt hat, ob die Verbindung Wasserstoff enthält oder nicht, so glaubt er doch, daſs sie als wesentlicher Bestandtheil ein Atom Wasserstoff auf jedes Atom Säure enthalte, und daſs die Zusammensetzung der Säure sei $= HC^5O^4$, woraus folglich die Zusammensetzung des Kalisalzes wird $= \dot{K} + 2HC^5O^4$. Es besteht dann in 100 Theilen aus:

			berechnet	gefunden
Kali			36,91	36,74
Krokonsäure	Kohlenstoff	23,61	49,02	23,63
	Wasserstoff	0,39		—
	Sauerstoff	25,02		25,54
Wasser			14,07	14,81
			100,00	100,71

Natürlicherweise ist dieser Wasserstoffgehalt so geringe, daſs er durch Versuche schwer auszumitteln ist; aber so lange seine Gegenwart nicht auf diese Art gefunden ist, bleibt es ganz unausgemacht, ob die Formel der Säure HC^5O^4 oder nur C^5O^4 ist.

Die cochenillerothe Materie, welche bei Auflösung der grauen Masse in Wasser zurückbleibt, ist in Wasser schwer auflöslich, und leicht auflöslich in Alkalien. Unter fortgesetzter Berührung mit der Luft verwandelt sie sich in krokonsaures Kali; sie scheint aber, schon vor diesem, Kali mit einem anderen zusammengesetzten electronegativen Körper verbunden zu enthalten, welcher die Erd- und Metall-Salze mit anderer Farbe und anderen Verhältnissen wie die Krokonsäure fällt. Er ist nicht weiter untersucht worden. Der Verlauf dieser Darstellungsweise des Kaliums verdient eine weitere Entwickelung, und in Gmelin's Abhandlung darüber findet man eine Menge Veranlassungen zu Untersuchungen, die schon im Voraus interessante Resultate versprechen. Der Uebergang, auf welchem die unorganische Materie, bei Behandlung dieser Producte mit Wasser, zu Verbindungen steht, die nach Art der organischen Natur zusammengesetzt sind, ist so höchst merkwürdig, daſs dieser Gegenstand mit Eifer verfolgt zu werden verdient, und wir dürfen hoffen, daſs der ausgezeichnete Chemiker, welcher diese Untersuchung begonnen hat, sie nicht auf dem Punkte lassen wird, auf dem sie nun ist.

Aluminium. Die Reduction von Aluminium, die Davy mit so zweifelhaftem Erfolge versuchte, und die mir bei meinen Versuchen nie glücken wollte, hat Oersted durch Anwendung einer sehr glücklichen Idee ausgeführt *). Er vermischt geglühte und reine Thonerde sehr genau mit Kohlenpulver, legt dieses Gemenge in eine Röhre von Porzellan, die zum Glühen gebracht wird, und leitet

*) Oversigt over det K. Danske Videnskab. Selskabs forhandlingar etc. fra 31 Mai 1824 till 31 Mai 1825. p. 15.

dann trocknes Chlorgas hindurch. Die Kohle reducirt dann die Thonerde, und es entsteht Chloraluminium und Kohlenoxydgas (vielleicht auch Chlor-Kohlenoxyd oder Phosgen), die sich verflüchtigen; das Chloraluminium condensirt sich in der Vorlage, und das Gas wird abgeleitet. Das Chloraluminium ist weich, aber dessen ungeachtet krystallinisch, kocht bei einer, den Kochpunkt des Wassers etwas übersteigenden Temperatur, zieht leicht Feuchtigkeit an und erhitzt sich mit Wasser. Wird es mit einem concentrirten Amalgam von Kalium vermischt und schnell erhitzt, so wird es zersetzt, man erhält Chlorkalium, und das Aluminium verbindet sich mit dem Quecksilber. Dieses neue Amalgam oxydirt sich an der Luft sehr schnell und gibt, im luftleeren Raume destillirt, einen zurückbleibenden Metallklumpen, an Farbe und Glanz dem Zinn ähnlich. Außerdem fand Oersted mehrere merkwürdige Verhältnisse sowohl bei dem Metalle, als bei jenem Amalgam, die er sich aber, nach einer ausführlicheren Untersuchung, zukünftig mitzutheilen vorbehalten hat *).

Als Oersted **) auf gleiche Weise Kieselerde mit Kohle und Chlorgas behandelte, erhielt er *Kiesel****)

*) Ich habe gefunden, daſs sich das Chloraluminium auf diese Weise schon bei einer ganz niedrigen Temperatur erhalten läſst. Man erhält es ganz leicht, wenn man das Gemenge von Thonerde und Kohlenpulver in einer in der Mitte zur Kugel ausgeblasenen Glasröhre über der argandschen Spirituslampe erhitzt, während Chlorgas darüber streicht. *W.*

**) A. a. O. p. 16.

***) *Kiesel* nennt Berzelius das im lateinischen *Silicium* genannte Radical der Kieselerde (S. d. Lehrb. d. Chemie Th. 1. p. 317. 1825.). *W.*

Chlorkiesel, welcher überdestillirte (vergl. Jahresbericht 1825. p. 91.). Nach von Köster angestellten Versuchen hat der Chlorkiesel 1,5 spec. Gewicht und kocht bei +50°. Oersted hoffte, durch Behandlung desselben mit Kaliumamalgam, Kieselamalgam und Kiesel in Gestalt eines glänzenden Metalles zu erhalten, aber das Kaliumamalgam war ohne Wirkung darauf. Schon bei meinen Versuchen über den Chlorkiesel *) fand ich, daſs diese Flüssigkeit über Kalium abdestillirt werden konnte, ohne daſs dieses verändert wurde, daſs aber das Kalium, im Chlorkieseldampf erhitzt, sich entzündete und Kieselkalium und Chlorkalium gab.

Selen. Das Selen scheint immer leichter zu bekommen zu sein. Schon wird es von Trommsdorff in Erfurth **) und von Batka in Prag ***) zum Verkauf angeboten. Stromeyer hat, mit Schwefelselen, in vulkanischem Salmiak Selensäure, aber nur 0,0005 vom Gewicht desselben, und ungewiſs ob frei oder an Ammoniak gebunden, gefunden †). Brandes fand es in den vulkanischen Producten von dem neuen Vulkan auf Lanzerotte ††). Pleischl erhielt durch Sublimation das Selen in Krystallen, die denen des Schwefels ähnlich sein sollen †††). Ohne die Richtigkeit dieser Angabe bestreiten zu wollen,

---

*) K. Vet. Acad. Handl. 1824. p. 58. (Poggend. Annal. B. II. p. 210.).

**) Kastner's Archiv. IV. p. 345.

***) Buchner's Repertorium. XXII. p. 438.

†) Kastner's Archiv IV. p. 338.

††) A. a. O. IV. p. 342.

†††) Schweigger's Journal N. R. XV. 228.

will ich doch bemerken, daſs auch ich bei meinen Untersuchungen Selen bei der Sublimation krystallisirt erhielt, aber dieſs war Selenquecksilber. Ich habe in meiner Abhandlung über das Selen bemerkt, daſs wenn man sich auch mit Vortheil der schweflichten Säure und ihrer Salze zur Ausfällung des Selens bedienen kann, wenn dieses rein ist, sie doch als Reinigungsmittel nichts tauge, weil sie, mit dem Selen, mehrere Metalle, und vorzüglich Quecksilber, ausfällt. Ich sehe, daſs ein Wiener Chemiker eine Methode angegeben hat, von der er versichert, daſs sie die von mir beschriebenen sowohl an Leichtigkeit als an vollständiger Reinheit des Productes übertreffe. Diese Methode besteht in einer Abkürzung der schon angebenen, wodurch Arsenik, Zinn und Quecksilber mit dem Selen verbunden bleiben. Pleischl's Bemerkung, daſs das von ihm für rein gehaltene Selen Glühhitze vertrug, ohne sich zu verflüchtigen, muſs natürlich denselben Grund haben. Auch muſs darin die Ursache der Entwickelung von Selenwasserstoff gesucht werden, wenn das mit schweflichtsaurem Kali gefällte Selen geschmolzen wird, denn reines Selen kann das Wasser nicht zersetzen. Ich muſs daher diejenigen, welche sich mit der Ausscheidung von Selen beschäftigen, erinnern, daſs schweflichte Säure und ihre Salze nicht als Reinigungsmittel dienen können, sondern daſs man besser thut, hierzu das selensaure Kali mit Salmiak zu erhitzen; aber hierdurch hat man eine Einmengung von Arsenik zu befürchten, und im Allgemeinen, so lange man das Selen aus dem Schlamm von Schwefelsäurefabriken auszuziehen hat, glaube ich nicht, daſs man, wenn man ein reines Präparat

erhalten will, eine von den Vorsichtsmaſsregeln verabsäumen darf, welche ich angegeben habe. Daſs die Methode bei Zersetzung selenhaltiger Mineralien ganz anders wird, versteht sich von selbst *).

Arsenik. Entdeckung bei medico-legalen Untersuchungen.

Im Lehrbuche der Chemie führte ich, bei Beschreibung der Rose'schen Methode, das Arsenik zu entdecken, an, daſs wenn die Auflösung von arsenichter Säure in Salpetersäure, statt genau nach der Rose'schen Vorschrift behandelt zu werden, mit kaustischem Alkali gesättigt wird, Kalkwasser daraus die arsenichte Säure nicht niederschlage, weil der Niederschlag vom Alkali in

*) Herr Nitzsche bediente sich zur Gewinnung des Selens des Selenbleies vom Harz, welches er mit Salpetersäure oxydirte, und die trockene Masse dann in einer Retorte erhitzte, wobei er einen groſsen Theil des Selens als sublimirte Selensäure erhielt. Ich bemerkte bei Anwendung dieser Methode, daſs sich bei Behandlung des Selenbleies mit Salpetersäure das Selen auf ähnliche Weise wie der Schwefel verhält, daſs sich nämlich anfangs das Blei allein oxydirt, während sich das Selen in dicken, aufgequollenen, schwarzbraunen Flocken abscheidet. Ich benutzte daher diesen Umstand zur einfachsten Gewinnung des Selens, indem ich das so abgeschiedene Selen mit heiſsem Wasser vom salpetersauren Blei befreite, trocknete und dann destillirte, um es von noch beigemengtem, unzersetztem Selenblei zu trennen, was sehr gut gelang. Man muſs eine etwas concentrirte Salpetersäure anwenden. Allerdings wird etwas Selen in Säure verwandelt, die man durch Abdampfung der salpetersauren Bleiauflösung und Wiederauflösen als unauflösliches selensaures Blei erhält. — Enthielt das Selenblei Quecksilber, was man ihm wohl schwerlich ansehen kann, so wird das Selen quecksilberhaltig, und beim Destilliren werden dann die Tropfen gewöhnlich krystallinisch. *W.*

der Auflösung zurückgehalten werde. Diese Angabe ist indessen in so ferne fehlerhaft, als sie nur für kaustisches Ammoniak gilt; ich hatte nämlich bei einer medico-legalen Untersuchung gefunden, daſs wenn die Säure in einer arsenikhaltigen Flüssigkeit mit Ammoniak gesättigt wird, mit Kalkwasser kein Niederschlag entstehe, und da ich bei einer neuen Auflage des Lehrbuches der Chemie diese Erfahrung aus dem Gedächtnisse mittheilte, so wurde sie mehr generalisirt als sie sollte.

Schweigger *) hat die Unrichtigkeit dieser Angabe angemerkt, und Gieseke hat gezeigt, daſs meine Angabe nur bei Sättigung mit kaustischem Ammoniak sich bestätige, daſs es aber dabei nicht das Auflösungs-Vermögen des Ammoniaks sei, welches das Niederschlagen verhindert, sondern das des Ammoniaksalzes. Er hat dargethan, daſs schwefelsaures, salpetersaures, salzsaures und essigsaures Ammoniak sogleich die schon einmal gefällte arsenichtsaure Kalkerde auflösen, wozu aber Kochhitze erfordert wird, wenn sie schon getrocknet war. Von kohlensaurem und phosphorsaurem Ammoniak dagegen wird sie zersetzt, ohne aufgelöst zu werden. Gieseke zeigte dabei ferner, daſs die Reaction der arsenichten Säure auf Jodstärke durchaus unzuverlässig sei, und daſs andere Substanzen, selbst Zwiebeldecoct, welche in ihren Reactionen die Wirkung des weiſsen Arseniks auf Kupfersalze und auf mangansaures Kali nachahmen, auch zu Jodstärke sich wie arsenichte Säure verhalten. Bischof **)

*) Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 362.

**) Kastner's Archiv VI. p. 438.

hat gezeigt, dafs die von einigen als Arsenikprobe vorgeschlagene Reduction mittelst der Contactselectricität anwendbar sei, wenn es sich darum handelt, das Arsenik reducirt zu erhalten, glaubt aber, dafs diefs bei solchen Proben bisweilen zu viel verlangt sein könne. Ich sollte doch glauben, dafs, bei Beobachtung der im letzten Jahresbericht p. 117. von mir angegebenen Vorschriften, diese Sache weiter keiner Schwierigkeit unterworfen sein könne, als die Erhaltung irgend einer anderen Reaction; und meiner Meinung nach ist sie doch die einzige absolut sichere Probe.

Den von mir im letzten Jahresberichte gegebenen Bemerkungen über die Entdeckung des Arseniks, kann ich nun eine sehr einfache Methode, das Arsenik aus dem Schwefelarsenik zu reduciren, zufügen, wodurch man des beschwerlichen Umweges, dasselbe zu oxydiren und in arseniksauren Kalk zu verwandeln, überhoben wird. Man verfährt dabei auf eine analoge Weise, wie bei Reduction der arsenichten Säure; man bringt eine ganz kleine Quantität Schwefelarsenik auf den Boden einer ausgezogenen Röhre, hierauf legt man ein 1 Zoll langes Stück Stahldrath (Claviersaite No. 11.) hinein, so dafs es gerade das Schwefelarsenik berührt. Der Stahldrath wird durch Erhitzen der Röhre über einer Spirituslampe glühend gemacht, und die Hitze allmählig so verstärkt und geleitet, dafs das Schwefelarsenik in Dampfgestalt langsam über das glühende Eisen streicht. Man erhält Schwefeleisen und sich sublimirendes metallisches Arsenik. Eine Hauptsache dabei ist, dafs die Operation langsam gehe. Eisenfeilspähne tau-

gen hierzu nicht, weil davon das Arsenik, ohne alles Sublimat, gebunden wird.

Neue Schwefelungsstufen von Arsenik.

Ich habe das schwarzbraune Schwefelarsenik untersucht, welches durch Behandlung von Operment und vorzüglich von Realgar mit kaustischem Kali erhalten wird, und dessen Existenz ich schon in der Abhandlung über die Analyse der Schwefelalkalien zeigte *). Bei der Sublimation gibt es zuerst Schwefelarsenik, und dann metallisches Arsenik; sein Schwefelgehalt ist aber so geringe, dafs er mit keinen der gewöhnlichen Schwefelungsstufen der Metalle übereinstimmt **). 100 Th. davon bestehen aus 3,4 Th. Schwefel und 96,6 Th. Arsenik, was As^6S ist. Realgar gibt bis zu 45 pC. seines Gewichts davon. Das bei der zersetzenden Destillation der braunen Verbindung erhaltene Schwefelarsenik hat eine viel dunklere Farbe und ein anderes Ansehen, als Realgar, und möchte eine bestimmte, niedrigere Schwefelungsstufe als dieser sein. — Wird Operment (AsS^3) in einer Auflösung von Hepar (KS^{10}) in Alkohol mit Hülfe von Wärme aufgelöst und die gesättigte, kochendheifse Auflösung erkalten gelassen, so setzt sie gelbe, glänzende Krystallschuppen ab, die besonders schön ausfallen, wenn das Operment in Natronhepar aufgelöst wird. Die Krystalle enthalten eine neue Schwefelungsstufe von Arsenik, die aus 20 Th. Arsenik und 80 Th. Schwefel besteht, AsS^{18}, und ist immer mit einer geringen Quantität Schwefelkalium oder Schwefelnatrium verbunden. Sie ist, wie man aus ihrer Berei-

*) K. Vet. Acad. Handl. 1821. p. 22.

**) A. a. O. 1825. p. 229.

tungsart sieht, in Alkohol auflöslich, und zwar mehr in kochendem, als in kaltem. Man erhält sie bisweilen mechanisch verunreinigt mit kleinen, aus der heifsen Alkohol-Auflösung abgesetzten Schwefelkrystallen. Ich habe noch eine andere Schwefelungsstufe zu untersuchen Gelegenheit gehabt, die zwar nicht neu ist, die aber wenig die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich gezogen hat, nämlich die Verbindung von 1 Atom Arsenik mit 5 Atomen Schwefel. Man erhält sie am sichersten rein und frei von mechanisch eingemengtem Schwefel oder der eben erwähnten höheren Schwefelungsstufe, wenn eine einigermafsen concentrirte Auflösung von arseniksaurem Kali oder Natron so lange einem Strom von Schwefelwasserstoffgas ausgesetzt wird, bis die Flüssigkeit die Kalk- oder Baryt-Salze nicht mehr fällt. Man erhält dann eine Auflösung, auf die ich später zurückkomme, die, mit Salzsäure vermischt, einen schön hellgelben Niederschlag gibt, dessen Farbe etwas heller als die von $As S^3$ ist. Er hat folgende Eigenschaften: Er ist unauflöslich in Wasser und in Alkohol. Er zersetzt die Hydrothionsalze mit eben so starkem Aufbrausen, als wenn er eine flüssige Säure wäre; von concentrirten Auflösungen von sowohl kohlensaurem als zweifach kohlensaurem Kali wird er bei sehr gelinder Wärme und unter Entwickelung von Kohlensäuregas aufgelöst, so dafs von letzterer nichts zurückbleibt. Auf verdünnte Auflösungen wirkt er wenig. Mit Lackmustinktur gekocht, röthet er sie, was so lange dauert, als das Gemenge warm ist, und was beim Erkalten wieder ganz verschwindet. Von kaustischen Alkalien wird er so gut wie augenblicklich aufgelöst; verdünntes Ammoniak löst ihn mit Hin-

terlassung von Schwefel auf. Bis zu einer gewissen Temperatur erhitzt, backt er zusammen und wird roth oder tief brandgelb, und bei einer noch höheren schmilzt er und sublimirt sich. Das Sublimat ist dunkelbraun, wird aber beim Erkalten blafs brandgelb und durchscheinend. — Auch Pfaff *) hat die Existenz dieser Schwefelungsstufe bemerkt und hat gezeigt, dafs sie ganz leicht durch Zersetzung einer concentrirten Auflösung von Arseniksäure durch einen Strom von Schwefelwasserstoffgas erhalten werden kann.

Unverdorben hat das Verhalten der arsenichten Säure zur Flufssäure untersucht **). Als er in einer Bleiretorte ein Gemenge von 1 Th. gepulvertem Flufsspath, 1 Th. arsenichter Säure und 3 Th. gewöhnlicher concentrirter Schwefelsäure destillirte, erhielt er in der Vorlage eine schwere, farblose, rauchende Flüssigkeit, von 2,73 spec. Gewicht. Sie kocht bei +100°, läfst sich ohne Zersetzung und mit geringer Wärme-Entwickelung mit Wasser, Alkohol und Aether vermischen, aber nur schwierig mit fetten und flüchtigen Oelen. Sie riecht wie Kieselflufssäure. Sie verbindet sich schwierig mit unauflöslichen Salzbasen, z. B. kohlensaurer Kalk wird davon nicht zersetzt. Zinn und Zink werden davon ganz unbedeutend angegriffen. Auch Glas wird schwer davon zersetzt, was aber doch nach und nach geschieht, so dafs wenn sie in einer verkorkten Fluorarsenik.

*) Schweigger's Journ. N. R. XV. 99.

**) Trommsdorff's neues Journal der Pharmacie. IX. 22. Da die königl. Akademie dieses eigentlich pharmaceutische Journal nicht hält, so ist mir Unverdorben's interessante Abhandlung durch einen Freund besonders zugeschickt worden.

Glasflasche aufbewahrt wird, sich nach und nach Fluorkieselgas in einer solchen Menge entwickelt, dafs es beim Oeffnen der Flasche mit Explosion herausdringt. In dem Grade, als Kieselerde aufgelöst wird, setzt sich arsenichte Säure ab. Unverdorben fand diese Flüssigkeit zusammengesetzt aus 76,7 arsenichter Säure und 23,3 Flufssäure, d. i. $\ddot{A}s\ddot{F}^3$, oder nach der Ansicht, nach welcher diese Verbindung keinen Sauerstoff enthält, AsF^3. Mit Ammoniakgas gibt sie eine wasserfreie Verbindung, analog der durch Fluorkiesel gebildeten; sie ist weifs, pulverförmig und sublimirbar. Sie besteht aus 2 Atomen Ammoniak und 1 Atom Fluorarsenik, d. i. $2AzH^3 + AF^3$. In Wasser aufgelöst, kann dieses Salz daraus krystallisirt erhalten werden. Aber das so erhaltene Salz kann nicht mehr dasselbe sein, sondern ist wahrscheinlich von derselben Natur, wie die Doppelsalze, welche die Flufssäure gewöhnlich auf nassem Wege gibt.

Chrom. Chromsäure. Fluorchrom.

Der interessanteste Theil von Unverdorben's Arbeit betrifft das Verhältnifs der Chromsäure zur Flufssäure. Er destillirte in einem Bleigefäfse 1 Th. Flufsspath und 1 Th. chromsaures Blei mit 3 Th. rauchender Schwefelsäure, und erhielt dadurch ein rothes Gas, das in Bleiflaschen aufgefangen wurde, aus denen es die atmosphärische Luft verdrängte. Wurde eine solche, mit diesem Gase gefüllte Flasche offen an der Luft gelassen, so erfüllte sich ihre Oeffnung mit den schönsten Krystallen von rother Chromsäure, und schwach befeuchtete Körper besetzten sich, wenn sie in die Flaschen gesenkt wurden, mit kleinen, feinen Krystallen von Chromsäure. Von Wasser wird das Gas mit Wärme-Entwickelung condenden-

densirt zu einer gelbbraunen Auflösung; beim Abdampfen derselben entweicht Flufssäure, mit Hinterlassung von Chromsäure, die, nach Unverdorben, noch Flufssäure enthält. Von Alkohol wird das Gas condensirt, es bildet sich Flufssäure-Naphtha, und die Flüssigkeit wird grün gefärbt durch ein Chromoxydulsalz, das sich in Gestalt einer syrupartigen Flüssigkeit absetzt, und die spirituose Flüssigkeit frei von Chromsäure läfst. Auch Aether zersetzt das Gas auf gleiche Weise. Mit Ammoniak verbindet es sich zu einem gelben, pulverigen Körper, der ohne Zersetzung sublimirt werden kann. Um reine Chromsäure zu erhalten, leitete er das Gas in eine mit mehreren Löchern versehene Bleiflasche, worin es sich mit atmosphärischer Luft vermischte, und die Flasche sich bald mit einer rothen krystallinischen Wolle erfüllte. Diese Krystalle waren reine Chromsäure. Als die auf diese Weise erhaltene krystallisirte Säure in Ammoniakgas gebracht wurde, wurde sie augenblicklich weifsglühend und verwandelte sich in grünes Chromoxydul. — Unverdorben warnt vor dem Einathmen dieses Gases.

Ich habe diese Versuche von Unverdorben wiederholt. In einem kleinen Destillationsapparat von Platin wurde Flufsspath mit chromsaurem Blei und gewöhnlicher concentrirter Schwefelsäure destillirt, wobei das Gas mit Leichtigkeit und bei einer ganz gelinden Wärme erhalten wurde. Ich fing es über Quecksilber in Glasflaschen auf, die inwendig mit geschmolzenem Mastix überzogen waren. Das Gas ist hellroth und durchsichtig, fängt aber bald an die Harzbedekkung anzugreifen, wodurch es, zum Theil, unter

Absetzung von Chromsäure, condensirt wird. Es dauert mehrere Stunden, ehe die Wirkung bis aufs Glas durchdringt. Allmählig greift es auch das Quecksilber an. Wird Ammoniakgas dazu gelassen, so entsteht Feuer, und werden die Gase in einiger Menge mit einander vermischt, so explodiren sie. In der Luft raucht es, je nach seiner Reinheit, mit gelbem oder rothem Dampf. Es ist sehr schwer, und ist bei weitem nicht so schwierig zu handhaben, als das Kieselgas, weil es sich leichter in den Gefäſsen behält. Wird seine Auflösung in Wasser in Platingefäſsen bis zur Trockne verdampft, so erhält man reine Chromsäure, in Gestalt einer dunkelbraunen, nicht krystallisirten Masse, welche an der Luft feucht wird und in Wasser leicht auflöslich ist. Eine syrupsdicke, concentrirte Auflösung krystallisirt beim Erkalten; die Auflösung ist braun, die Krystalle aber roth. Die trockne Säure ist ganz wasserfrei, schmilzt beim Erhitzen, und zersetzt sich bei einer etwas höheren Temperatur mit gelindem Brausen und Bildung eines rothen Rauchs, wobei sich Sauerstoffgas entwickelt und grünes Oxyd zurückbleibt. Wurde das Gas in einem Platintiegel aufgenommen, auf dessen Boden sich einige Tropfen Wasser befanden, so sättigte sich dieses erst, und dann nahm die Fluſssäure das Wasser auf, und der ganze Tiegel erfüllte sich mit einer rubinrothen Wolle von Krystallen. Werden diese Krystalle, noch ehe sie Feuchtigkeit anziehen konnten, über einer Spirituslampe auf dem Deckel eines Platintiegels erhitzt, so schmelzen sie und werden kurz darauf mit einer lebhaften Feuer-Erscheinung zersetzt, gerade so, wie z. B. Chloroxydgas oder chlorichtsaures Gas in seine Bestandtheile zerlegt

wird. Dieses Phänomen findet nicht bei der aufgelösten und wieder eingetrockneten Säure statt. Es ist begreiflich, daſs dieses Feuerphänomen hier zusammengesetzt ist aus dem durch die Abscheidung des Sauerstoffs bewirkten, und aus dem Feuer, das gewöhnlich das Chromoxydul durchfährt, wenn sein Hydrat, nach Verjagung des Wassers bei gelinder Hitze, schnell bis zum anfangenden Glühen erhitzt wird.

Aber auch Chlor bildet eine ähnliche Verbindung. Wird Chlor über gewöhnliches Chlorchrom oder über metallisches Chrom geleitet, so erhält man eine rothe, gar nicht oder nur wenig flüchtige Masse, und das unabsorbirte Gas färbt sich tief roth, enthält aber einen groſsen Ueberschuſs von Chlor. Kommt es mit feuchter Luft in Berührung, so setzt es Krystalle von Chromsäure ab. Am besten erhält man indessen diese Verbindung, wenn man ein chromsaures Salz mit einem salzsauren, z. B. chromsaures Kali mit Kochsalz und wasserfreier, oder wenigstens rauchender Schwefelsäure zusammen destillirt. Auch gewöhnliche Schwefelsäure liefert dieselbe, aber zugleich viel Salzsäuregas. Diese Verbindung ist eine sehr flüchtige, dunkelrothe Flüssigkeit. Von Wasser wird sie leicht und mit Wärme-Entwickelung aufgelöst, wobei sie aber zersetzt wird. Beim Abdampfen erhält man eine glänzende, im Mindesten nicht krystallinische Masse, die sich mit Entwickelung von Chlor in Wasser auflöst. Ich habe übrigens bis jetzt dieses Chlorchrom nicht weiter untersucht. Chromsuperchlorid.

Ich habe mehrere Verhältnisse des Molybdäns untersucht *). Will man dieses Metall nicht *Molybdän.*

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825. p. 145.

geschmolzen haben, so erhält man es am besten reducirt, wenn man die Säure davon in einer Porzellanröhre bei Glühhitze einem Strom von Wasserstoffgas aussetzt, wodurch man das Metall in Gestalt eines grauen Pulvers erhält. An der Luft oxydirt sich das Metall beim Glühen leicht zu braunem Oxyd, erfordert aber eine anhaltende Hitze, um in Säure verwandelt zu werden. In Auflösung wirkt Kalihydrat durchaus nicht darauf, und beim Schmelzen damit nur ganz unbedeutend. Das braune Molybdänoxyd, welches man durch Glühen von molybdänsaurem Ammoniak in Destillationsgefäſsen erhält, kann auch dadurch bereitet werden, daſs man molybdänsaures Alkali mit einer Auflösung von Salmiak vermischt, eintrocknet und in einem bedeckten Gefäſse glüht. Dieses Oxyd hält 25,09 pC. Sauerstoff, was sich zu dem Sauerstoff in der Molybdänsäure, auf die gleiche Quantität Metall, verhält =2:3. Es ist, widersprechend dem, was man bisher vermuthen zu müssen glaubte, eine Salzbasis und kann als Hydrat erhalten werden. Dieses Hydrat wird erhalten *a*) beim Auflösen von Molybdän in einer geringeren Menge schwacher Salpetersäure, als das Molybdän zu sättigen vermag; es entsteht eine rothe Auflösung, woraus Alkalien eine dem auf gleiche Weise ausgeschiedenen Eisenoxyde vollkommen ähnliche Materie abscheiden; *b*) durch Digestion von Schwefelsäure oder Salzsäure mit Molybdän, während man in kleinen Portionen Salpetersäure zusetzt; *c*) durch Digestion von Salzsäure mit Molybdänsäure und Molybdänpulver, bis die Flüssigkeit roth geworden ist; *d*) wenn man zu einem Gemenge von verdünnter Salzsäure und Molybdänsäure metallisches

Molybdänoxydhydrat und seine Salze.

Kupfer setzt und digerirt, bis die Flüssigkeit wie die Auflösung eines Eisenoxydsalzes roth geworden ist; *e*) aus einer Auflösung von Molybdänchlorid (salzsaurem Molybdänoxyd) in Wasser. Aus allen diesen Auflösungen wird das Hydrat durch kaustisches Ammoniak niedergeschlagen. Es gleicht in seinem Ansehen so vollkommen dem Eisenoxydhydrat, daſs man sie dadurch nicht von einander unterscheiden könnte. Dieses Hydrat ist in Wasser auflöslich; wenn man es mit Ammoniak niederschlägt, so sieht man, daſs sich der entstehende Niederschlag anfangs wieder auflöst; er wird zuletzt beständig, und das Hydrat scheidet sich vollkommen ab, weil es in Wasser, das Salze, zumal Ammoniaksalze, aufgelöst enthält, unauflöslich ist. Werden diese beim Auswaschen weggenommen, so fängt das Hydrat allmählig an sich aufzulösen, und löst sich endlich ganz und gar zu einer brandgelben, Lackmus röthenden und zusammenziehend, schwach metallisch schmeckenden Flüssigkeit auf. Diese Auflösung wird von Salzen, die in fester Gestalt oder in concentrirter Auflösung zugesetzt werden, niedergeschlagen, die Auflösung röthet dann nicht mehr das Lackmuspapier, der Niederschlag aber thut es noch. Wird die Auflösung des Hydrats der freiwilligen Abdampfung überlassen, so gelatinirt sie zuerst, und trocknet dann zu einem dunkelbraunen, an den Rändern gewöhnlich gebläuten Pulver ein. Durch das Trocknen hat es seine Auflöslichkeit verloren, der blaue Theil aber kann mit Wasser ausgezogen werden. Von kohlensaurem Alkali, und mehr noch von dem zweifachen als von dem gewöhnlichen, so wie auch von kohlensaurem Ammoniak, wird das Hydrat zu

gelben Flüssigkeiten aufgelöst. Die Ammoniak-Auflösung läfst es beim Kochen fallen. An der Luft oxydiren sich diese Auflösungen allmählig zu molybdänsauren Salzen. In kaustischem Alkali ist es unauflöslich. — Die Molybdänoxydsalze sind mit Krystallwasser roth, und ohne Wasser so dunkel, dafs sie fast schwarz aussehen. Ihre Auflösungen haben einen zusammenziehenden, säuerlichen und hintennach schwach metallischen Geschmack. Galläpfelinfusion ertheilt ihnen eine tief brandgelbe Farbe; Cyaneisenkalium fällt sie mit dunkelbrauner Farbe, und der Niederschlag ist im Ueberschufs des Fällungsmittels unauflöslich. Zink, in ihre Auflösung gestellt und digerirt, macht sie erst grünlich, dann schwarz, und nach 24 Stunden hat es schwarzes Molybdänoxydul niedergeschlagen. Ich habe die hauptsächlichsten Charaktere der durch dieses Oxyd mit Säuren gebildeten Salze beschrieben; mit Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Flufssäure bildet es auflösliche; mit Phosphorsäure, Arseniksäure, Borsäure, Essigsäure und Bernsteinsäure unauflösliche u. s. w. — Das Molybdän hat eine noch niedrigere Oxydationsstufe, ein *Oxydul*, das man rein erhält, wenn man zu einer Auflösung von salzsaurem Molybdänoxyd (Molybdänchlorid) zuerst etwas Salzsäure, und dann metallisches Quecksilber setzt, in welches man tropfenweise ein schwaches Kaliumamalgam eintropft, dessen Kalium das Oxyd zu Oxydul reducirt; die Flüssigkeit wird schwarz und fängt zuletzt an niedergeschlagen zu werden; man giefst sie dann vom Quecksilber ab und fällt sie mit kaustischem Ammoniak. Man kann sie auch mit Zink reduciren, aber das so erhaltene Oxydul wird nicht frei von

Molybdänoxydul.

Zinkoxyd, auch wenn man es mit überschüssigem Ammoniak behandelt. Das Molybdänoxydul wird als Hydrat niedergeschlagen; in sehr vertheiltem Zustande ist es dunkelbraun, aber auf dem Filter gesammelt, sieht es ganz schwarz aus. Beim Auswaschen erleidet es keine merkbare Veränderung durch die Luft, wird es aber in Berührung mit der Luft getrocknet, so wird es heller und braun. Ueber Schwefelsäure im luftleeren Raum getrocknet, ist es rein schwarz. Gelinde im luftleeren Raume erhitzt, gibt es sehr langsam sein Wasser ab, und wird es dann schnell bis nahe zum Glühen erhitzt, so zeigt es eine lebhafte, funkelnde, schnell vorübergehende Feuer-Erscheinung. Dieselbe ist von gleicher Art, wie die bei der Zirconerde und dem Chromoxydul. Es wird dabei nichts entwickelt, die Barometerprobe verändert dabei ihren Stand nicht, und das nach dem Erkalten zurückbleibende schwarze Pulver, auf einem Platinbleche in der Luft erhitzt, verbrennt zu braunem Oxyd, aber mit weit weniger glänzendem Feuer. Das Oxydulhydrat wird leicht von Säuren aufgelöst, das wasserfreie Oxyd ist unauflöslich. Fixe kohlensaure und kaustische Alkalien lösen das feuchte Hydrat nicht auf, aber kohlensaures Ammoniak löst es auf, und läfst es beim Kochen wieder fallen. Die Oxydulsalze sind schwarz oder purpurfarben, und bieten im Allgemeinen dieselben Farbennüancen wie die Manganoxydsalze dar; sie schmecken rein zusammenziehend, ohne allen Metallgeschmack, ihre Auflösungen oxydiren sich nicht so leicht, wie die der Oxydsalze, und können deshalb besser als diese abgedampft werden. Das Oxydul gibt im Allgemeinen auflösliche und unauflösliche Salze

mit denselben Säuren wie das Oxyd. Unter den Salzen zeichnet sich das flußsaure durch seine schöne Purpurfarbe, und die flußsauren Doppelsalze mit Kali, Natron und Ammoniak durch eine blaſs rosenrothe Farbe aus. — Selbst die Molybdänsäure ist in Beziehung auf stärkere Säuren basisch, deren sauren Geschmack sie gröſstentheils wegnimmt und ihn in einen herben, zusammenziehenden verwandelt, in welchem man nicht eine Säure als Basis vermuthen sollte. Ich habe mehrere der mit Molybdänsäure, als Basis, gebildeten Salze beschrieben. Saures weinsaures Kali ist das beste saure Lösungsmittel für Molybdänsäure, nachdem sie geglüht war. Die übrigen Säuren verbinden sich damit nicht anders, als wenn sie frisch aus einer Auflösung gefällt worden ist. In einem solchen Zustande erhält man sie rein nur auf die Weise, daſs man Molybdän oder sein Oxyd in schwacher Salpetersäure auflöst und die klare Auflösung bei gelinder Wärme abdampft, bis sie zu einer dicken Masse coagulirt ist, welche man mit Wasser vermischt und filtrirt. Die so erhaltene Säure bildet ein aus unendlich feinen Krystallschuppen bestehendes, zart anzufühlendes Pulver. Sie enthält kein chemisch gebundenes Wasser.

Salze mit Molybdänsäure zur Basis.

— Die *blaue Verbindung*, die man bisher molybdänichte Säure genannt hat, kann diesen Namen nicht behalten; man erhält sie, wenn man Krystalle von zweifach molybdänsaurem Ammoniak mit einer Auflösung von Molybdänchlorid vermischt, wobei sich die Flüssigkeit tief dunkelblau färbt, und sich ein schön dunkelblaues Pulver abscheidet. Dieses Pulver ist zweifach molybdänsaures Molybdänoxyd, $Mo\,Mo^4$; in reinem Wasser ist es in bedeutender Menge

Blaues Molybdänoxyd.

auflöslich, sehr schwer auflöslich aber in einer mit Salmiak gesättigten Flüssigkeit. Auch in Alkohol ist es auflöslich. Diese Auflösungen hatten sich der Farbe nach bei gewöhnlicher Temperatur der Luft noch nach mehreren Monaten unverändert erhalten. Wird der Niederschlag ausgepreſst und getrocknet, so erhält er sich unverändert, und läſst sich in reinem Wasser wieder auflösen. Die verdünnte Auflösung, mit etwas Ammoniak vermischt, verändert sich nicht, wird aber Ammoniak zu einer tief dunkelblauen Auflösung gesetzt, so wird Molybdänoxydhydrat niedergeschlagen, während die blaue Farbe verschwindet. Zweifach wolframsaures Ammoniak fällt aus dem Molybdänchlorid eine analoge, schön purpurfarbene Verbindung, die in reinem Wasser auflöslich, in salmiakhaltigem aber unauflöslich ist. In trockner Form wird sie nicht verändert, wird sie aber in Wasser aufgelöst, das dadurch eine reine Purpurfarbe annimmt, so oxydirt sie sich schnell auf Kosten der Luft, und nach wenigen Stunden ist die Farbe verschwunden. — Molybdän gibt mit den meisten Säuren blaue Salze, die nichts anderes sein können, als Doppelsalze, in welchen das blaue Molybdänoxyd, d. h. die Säure und das Oxyd in derselben Proportion wie in der blauen Verbindung, Basen sind. Der sogenannte blaue Carmin kann nicht molybdänichtsaures Zinnoxyd sein, sondern ist nur blaues Molybdänoxyd, mehr oder weniger mit zugleich ausgeschiedenem Zinnoxyd vermischt. Molybdän hat auch ein *grünes Oxyd*. Man erhält es, wenn man in einer luftdicht verschlossenen Flasche Molybdänsäure und Molybdänpulver mit viel Wasser bei +80° digerirt, bis die Flüssigkeit olivengrün wird. Sie

Grünes Molybdänoxyd.

ist nun eine Auflösung von diesem Oxyd, welches gröſstentheils ausgefällt werden kann, wenn man in der Flüssigkeit Salmiakpulver bis zur völligen Sättigung auflöst. Beim Auswaschen löst es sich wieder auf. Es ist nicht analysirt, scheint aber $Mo\dot{M}^2$ zu sein. Von den hier angeführten Verbindungen hatte Bucholz schon die blaue, gelbe und grüne beobachtet; er hatte sich aber hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und ihrer Verhältnisse geirrt.

Chlormolybdän.

Die Verbindungen des Molybdäns mit Chlor sind eigentlich Salze, und sollten unter diesen begriffen sein; da sie aber ein gewisses Interesse vor diesen voraus haben, so will ich ihrer mit wenigen Worten hier besonders Erwähnung thun. Wird metallisches Molybdän einem Strom von Chlorgas ausgesetzt, so geht die Verbindung nicht eher vor sich, als beim Erhitzen des Metalles, wobei es im ersten Augenblick Feuer fängt; aber dann fährt die Vereinigung ohne Feuer fort, wenn man die dazu nöthige Temperatur unterhält. Die Farbe des Chlorgases wird dabei tief roth, wie salpetrichtsaurer Dampf, nur mehr mit einem Stich in's Blaue, und auf dem kälteren Theile des Apparates setzt es dunkle metallglänzende Krystalle ab, welche Molybdänchlorid (salzsaures Molybdänoxyd) sind; es ist sehr leicht schmelzbar und sublimirbar; im Aeuſseren gleicht es vollkommen dem Jod, aber die Farbe des Gases ist mehr roth. Im Wasser löst es sich mit ähnlicher Heftigkeit wie das Phosphorsuperchlorid (fester Chlorphosphor) auf, und bildet eine rostrothe Auflösung, woraus sich das Salz durch Abdampfung bis zur Trockene zum Theil wieder unverändert erhalten läſst. In der Luft zerflieſst es zu einer anfangs dunklen,

hernach grünen, und endlich brandgelben Flüssigkeit. Wird das Gas des Chlorids über glühendes Molybdänmetall geleitet, so erhält man Molybdänchlorür (salzsaures Molybdänoxydul), das sich schwierig als eine ziegelrothe, krystallinische Masse sublimirt. In Wasser ist es wenig auflöslich. Wird dagegen Chlor über erhitztes Molybdänoxyd geleitet, so bildet sich ein farbloses Gas, das auf kältere Theile in Menge weiſse, etwas gelbliche, voluminöse Krystallschuppen absetzt. Diese sind Molybdänsuperchlorid (salzsaure Molybdänsäure); in Wasser ist es in Menge vollständig auflöslich.

Zwei neue Schwefelungsstufen von Molybdän.

Ich habe zwei zuvor noch nicht bemerkte Schwefelungsstufen von Molybdän gefunden *). Die eine entspricht der Molybdänsäure (d. i. MoS^3), und wird erhalten, wenn Molybdänsäure von Hydrothionalkali aufgelöst, und daraus durch Salzsäure gefällt wird. Der Niederschlag hat eine schmutzige, umbrabraune Farbe, löst sich etwas, aber nur unbedeutend, beim Waschen auf, und hinterläſst eine schwarze Materie, die sich etwas oxydirt, das Papier beim Trocknen spröde macht, und, auf Porzellan gestrichen, einen sehr dunkelbraunen Strich gibt, zum Unterschied von gewöhnlichem Schwefelmolybdän, das einen grünen gibt. Das andere erhält man durch Kochen des vorigen mit Hydrothionalkali in einer zu dessen Auflösung unzureichenden Menge, worauf man die Flüssigkeit, nach einige Stunden lang fortgesetztem Kochen, erkalten läſst und filtrirt. Auf dem Filtrum bleibt dann eine Verbindung des neuen Schwefelmolybdäns mit Schwefelkalium zu-

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825.

rück, die sowohl in kaltem Wasser als in der Flüssigkeit, worin sie sich bildet, sehr schwer auflöslich ist. Wenn das durchgehende Waschwasser bei Zumischung von Salzsäure einen flokkigen, schön dunkelrothen, durchscheinenden Niederschlag gibt, so ist die Mutterlauge ausgewaschen; man gieſst dann kochendes Wasser auf, worauf eine tief rothe Flüssigkeit abläuft. Wenn das heiſse Wasser nichts mehr auflöst, so bleibt auf dem Filtrum MoS^2, dessen drittes Atom Schwefel in die neue Verbindung übergegangen ist. Wird die durchgehende Flüssigkeit mit Salzsäure gefällt, so scheidet sich das neue Schwefelmolybdän ab, das sehr schön dunkelroth, durchscheinend und voluminös ist. Beim Trocknen schrumpft es sehr zusammen, wird aber nicht sauer, und gibt ein schweres, graues, metallglänzendes Pulver, das auf Porzellan einen zimmtbraunen Strich gibt. Es besteht aus 57,42 Schwefel und 42,58 Molybdän, und ist MoS^4.

Antimon. Anzahl von Chlor- und Schwefel-Atomen in dessen Verbindungen.

Antimon, dessen Oxydationsprogression das ungewöhnliche Verhältniſs 3, 4 und 5 darbietet, hat deshalb mehrere Chemiker veranlaſst, das Resultat der Versuche zu der Progression 2, 3 und 4 zu corrigiren. Man kann wohl fragen, wodurch ist man zu einer solchen Correction berechtigt? Der Schlüssel zu einem solchen Räthsel ist nicht immer leicht zu finden; wenn aber z. B. Brande *) in seinen Aequivalenten-Tabellen annimmt, das *Protoxyd* des Antimons bestehe aus einem Atom Antimon und einem Atom Sauerstoff, und sein

*) A Table of prime aequivalent numbers drawn up for the use of chemical students in the Royal Institution, by W. Th. Brande. London pr. for the Autor. p. 8.

Peroxyd aus einem Atom von ersterem und 2 von letzterem, so möchte man die Anleitung dazu in folgender Aeufserung finden, die in dem von ihm herausgegebenen wissenschaftlichen Journal vorkommt *): „Da die Atom-Theorie eine einheimische (englische) Pflanze ist, deren Verhältnisse und Cultur nur partiell im Auslande studirt worden sind, so können wir, bei Discussionen darüber, auf die Meinungen der Continental-Chemiker nicht viel Gewicht legen.“ (*Since the atomic theory is an indigenous plant, whose habitudes and cultivation have been but partially studied abroad, we cannot allow the opinions of continental chemists much weight in the discussion*) **). Thomson, welcher kürzlich die Versuche über die Oxydationsstufen des Antimons

---

*) Journal of Science etc. XX. p. 121.

**) Man würde den brittischen Chemikern Unrecht thun, wenn man sich vorstellte, dafs sie alle bei wissenschaftlichen Forschungen von ähnlichen Grundsätzen geleitet würden. Ganz im Gegensatz zu diesem äufserte der gröfste, nun lebende Naturforscher Englands, Humphry Davy, da er, als Präsident der Royal Society, die Copleysche Preismedaille für Arago überreichte, für die Entdeckung der magnetischen Phänomene rotirender Körper: „*Science, like that nature, to which it belongs, is neither limited by time nor space, it belongs to the world, and is of no country and of no age; the more we know, the more we feel our ignorance and how much still remains unknown.*“ (Die Wissenschaft, gleich der Natur, mit der sie sich beschäftigt, ist nicht von Zeit oder Raum begränzt; sie gehört der Welt und ist keines Landes, keines Zeitalters besonderes Eigenthum. Je mehr wir wissen, um so mehr erkennen wir die Geringfügigkeit unserer Kenntnisse, und sehen ein, wie viel uns noch unbekannt übrig ist).

wiederholt, und die Reihe 2, 3 und 4 gegeben hat *), hatte gewiſs einen anderen Grund, aber einen solchen, den analytische Chemiker vermeiden müssen, und dessen Beschaffenheit am besten durch folgende Untersuchungen von Heinr. Rose klar gemacht wird **). Da das in den Apotheken wohl bekannte *butyrum antimonii* durch Wasser zersetzt wird und Antimonoxyd gibt, so sollte man denken, es sei dem letzteren proportional zusammengesetzt; aber John Davy's Analyse, welche 39,58 Chlor auf 60,42 Antimon gibt, weicht sehr davon ab. Rose destillirte metallisches Antimon mit Quecksilberchlorid (Sublimat), löste die Verbindung in Wasser auf, und zersetzte sie mit Schwefelwasserstoffgas; das erhaltene Schwefelantimon zersetzte er mit Wasserstoffgas, wodurch er reines Antimon erhielt; die mit Schwefelwasserstoffgas gefällte Flüssigkeit, verdünnt und zur Verjagung des Schwefelwasserstoffgases gekocht, fällte er mit salpetersaurem Silber. Das allgemeine Resultat dieser Versuche war, was man auch *a priori* bestimmen konnte, daſs *butyrum antimonii* so zusammengesetzt ist, daſs es von Wasser in Salzsäure und Antimonoxyd zerlegt wird, oder daſs kaustisches Alkali daraus Antimonoxyd abscheiden muſs; und die von Rose gefundene Menge Chlor stimmt nahe mit den von mir für die Zusammensetzung des Antimonoxyds angegebenen Gewichtszahlen überein. Rose entdeckte dabei ein neues Chlorantimon, das man durch gelindes Erhitzen von Antimonpulver in

*) Thomson's first principles of chimistry. II. p. 41 bis 47.

**) Poggendorff's Annalen III. p. 441.

Clorgas erhält. Das Metall entzündet sich, verbrennt mit Lebhaftigkeit, und in dem kälteren Theile des Apparates condensirt sich eine farblose oder schwach gelbliche, rauchende, sehr flüchtige Flüssigkeit. Ist das Antimon eisenhaltig, so erhält man zugleich Eisenchlorid, das sich in dem Antimonchlorid absetzt. Diese Flüssigkeit zieht, ungeachtet sie stark raucht, aus der Luft Feuchtigkeit an, und coagulirt dabei durch die neugebildeten Krystalle, die wiederum zerfliefsen. Von mehr Wasser wird sie mit Erwärmung zersetzt, und setzt wasserhaltige Antimonsäure ab. Wird ihre Auflösung in wenig Wasser mit Schwefelwasserstoffgas zersetzt, das seinen Schwefel mit einer gleichen Anzahl von Chloratomen vertauscht, so erhält man ein Schwefelantimon, dessen Zusammensetzung vollkommen mit SbS^5 übereinstimmt. Dieses Verhältnifs wird auch durch Fällung mit salpetersaurem Silber bestätigt, nachdem der Antimongehalt abgeschieden wurde, wiewohl dieses Resultat, wegen Einmengung von Schwefelsilber, weniger genau wurde. Auf jeden Fall verhielten sich die gefundenen Mengen von Chlor in den beiden Verbindungen auf eine gleiche Menge von Antimon =3:5, und nicht =1:2. Rose hat dabei gezeigt, dafs Schwefelantimon mit Chlor nur das niedrigere Schwefelantimon und Chlorschwefel gibt. — Thomson gibt an, dafs auch er ein neues Chlorantimon entdeckt habe *), was man erhält, wenn Schwefelantimon in concentrirter Salzsäure aufgelöst, durch Abdestillirung concentrirt und erkalten gelassen wird, wobei weifse, seidenglänzende Schuppen anschie-

*) First principles II. 45.

fsen, die sich an der Luft nicht verändern. Er fand sie zusammengesetzt aus 2 Atomen Antimon und (nach seiner Rechnung) 1 Atom Chlor. Er vergafs aber, dafs eine solche Verbindung, wenn sie existirte, mit Alkali zersetzt, ein zuvor unbekanntes Antimonoxyd geben würde. Es ist nicht schwer zu finden, dafs diese Schuppen eine Verbindung von Chlorantimon mit Antimonoxyd waren.

Rose hat auch die Schwefelungsstufen des Antimons untersucht und hat gefunden, dafs Kermes, erhalten durch Kochen von *Antimonium crudum* mit kohlensaurem Kali, nachheriges Trocknen bei mäfsiger Hitze zur Vertreibung von allem hygroscopischen Wasser, und durch Erhitzung in Wasserstoffgas analysirt, keinen Sauerstoff enthielt, sondern gerade SbS^3 war. Als antimonichte Säure, mit kaustischem Kali zusammengeschmolzen, und mit Salzsäure und Wasser behandelt, so dafs sie eine saure Auflösung bildete, mit Schwefelwasserstoffgas gefällt und der Niederschlag analysirt wurde, fand er, dafs er SbS^4 war, und seine Versuche stimmen sehr nahe mit der Berechnung nach den von mir in den chemischen Tabellen gegebenen Zahlen überein, die von den Versuchen abgeleitet sind, welche ich im J. 1812 der K. Akademie mitgetheilt habe *), wie man aus folgender Vergleichung zwischen dem Resultate der Versuche und Berechnung sehen kann:

	Gefunden.	Berechnet.
Antimon	72,32	72,77
Schwefel	27,68	27,23

Das

*) K. Vet. Acad. Handl. 1812. p. 187. und Afhandl. i Fysik, Kemie etc. V. 490.

Das *intermediäre Sulphuretum* besteht aus:

	Gefunden.	Berechnet.
Antimon	66,14 bis 66,55	66,72
Schwefel	33,86 bis 33,45	33,28.

Ich habe schon oben angeführt, dafs er durch die Analyse fand, dafs der Niederschlag mit Schwefelwasserstoff aus dem liquiden Chlorantimon vollkommen mit SbS^5 übereinstimmte. — Rose analysirte bei dieser Gelegenheit zugleich die natürliche krystallisirte Verbindung von Schwefelantimon und Antimonoxyd, bekannt unter dem Namen Rothspiefsglanzerz, und fand sie aus 69,86 Schwefelantimon und 30,14 Antimonoxyd zusammengesetzt, was die Formel $\dot{Sb} + 2SbS^3$ gibt.

Fällung des Antimonoxyds aus *Tartarus antimonialis* durch Säuren.

Geiger *) hat gezeigt, dafs das Antimonoxyd aus der Auflösung in saurem weinsauren Kali durch Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure gefällt wird. Da die Säuren eigentlich als Auflösungsmittel für das Antimonoxyd zu betrachten sind, so unvollkommen sie es auch sind, so sollte man nicht erwarten, dafs sie dasselbe ausscheiden würden, am allerwenigsten von der Salpetersäure, welche sich, so viel man weifs, nicht einmal zu einem basischen Salz damit verbindet. Dieser Umstand scheint nicht mit der Ansicht in Einklang gebracht werden zu können, dafs im Brechweinstein das Antimonoxyd als Basis enthalten sei, er scheint vielmehr anzudeuten, dafs es darin eine Säure vorstelle (vergl. Jahresbericht 1824, p. 100.); da aber Geiger fand, dafs dasselbe mit dem in saurem weinsauren Kali auf-

*) Bulletin universel. Mars 1825. Therap. et Pharmac. p. 291.

gelösten Eisenoxyd der Fall ist, das auch durch Säuren ausgefällt werden soll, so scheint dieser Umstand nicht auf diese Art erklärt werden zu können, und ist wahrscheinlich eine allgemeine Eigenschaft der Doppelsalze mit Weinsäure, Alkali und Metalloxyden, die, wie man weiſs, umgekehrt nicht von Alkalien gefällt werden. — Dieser Gegenstand verdient ausgemittelt zu werden.

Tellur. Reinigung desselben.

v. Gersdorff *) hat folgende Methode angegeben, um reines Tellur zu erhalten. Das tellurhaltige Mineral wird mit Königswasser behandelt, worauf die Auflösung mit 12 bis 15 Mal von ihrem Volum mit Wasser verdünnt wird, welches das Telluroxyd ausfällt (was jedoch nicht vollkommen geschieht). Der Niederschlag wird gewaschen, in concentrirter Salzsäure aufgelöst, und das Tellur mit blankem Eisen ausgefällt. Nachdem dieſs einmal angefangen hat, kann die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt werden, ohne daſs Tellur als Oxyd niederfällt. Das gefällte metallische Tellur wird gewaschen, getrocknet, in eine Retorte gebracht und erhitzt, so daſs es sich in kleinen Kugeln ansammelt, die bei gelindem Schütteln in eine Masse zusammengehen, welche man von einem ungeschmolzenen Rückstand abgieſsen kann, den man zu neuem Tellurmineral fügt und damit benutzt. Ich habe von Wien Tellur erhalten, von dem ich vermuthe, daſs es auf diese Weise gereinigt ist, und habe darin eine nicht unbedeutende Menge Kupfer gefunden. Das Kupfer wird nämlich vom Wasser mit dem Telluroxyd aus der sauren Flüssigkeit als tellursaures Kupferoxyd gefällt, und wird vom

*) A. a. O. Jan. 1825. Chim. p. 49.

Eisen mit dem Tellur reducirt. Auf keine andere Art kann man sicher sein, das Tellur frei von anderen Metallen zu bekommen (da bekanntlich selbst Kalium mit dem Tellur durch Kohle bei anfangender Glühhitze reducirt wird), als wenn man das aus der sauren Flüssigkeit mit Wasser niedergeschlagene und ausgewaschene Telluroxyd in Hydrothionalkali auflöst, das die electropositiveren Metalle unaufgelöst zurückläfst und das Tellur aufnimmt. (Dafs Selen, Zinn und Antimon dabei ebenfalls aufgenommen werden würden, ist einleuchtend, aber die beiden letzteren sollen nicht im Tellurerze vorkommen). Man fällt das Schwefeltellur aus, das dann auf verschiedene Weise in Metall verwandelt werden kann.

Platin. Wirkung des Platinschwammes auf Gasgemenge.

Henry *) hat verschiedene Versuche über die Wirkung des Platinschwammes auf Gasgemenge angestellt, ähnlich denen von Turner, die ich im vorhergehenden Jahresb. p. 170. mittheilte, und auch mit ähnlichen Resultaten. Er fand z. B., dafs Kohlenoxydgas, mit Knallluft gemengt, durch den Platinschwamm mit dem Wasserstoffgase zugleich etwas oxydirt werde, dafs es aber übrigens ihrer gegenseitigen Einwirkung sehr hinderlich sei; dafs ölbildendes Gas sich eben so verhalte, aber in geringerem Grade, und dafs dagegen gewöhnliches Kohlenwasserstoffgas fast keine Wirkung zeigte. Hierauf versuchte er mittelst des Platinschwammes Gemenge von Sauerstoffgas mit einem jeden dieser Gase für sich auf die Weise zu vereinigen, dafs er das Gemenge in einen, wie eine Retorte gebogenen, Glascylinder schlofs, dessen heruntergebogener Theil in

*) Phillip's Annal. Jun. 1825. p. 416.

einer kleinen Eisenschaale stand, die Quecksilber enthielt, bedeckt mit einem passenden Dekkel, mit einem Ausschnitt für den Cylinder, und einem Loch für die Röhre eines Thermometers, dessen Kugel im Quecksilber stand. Der Platinschwamm wurde in den abwärts gebogenen Theil des Cylinders gebracht, so daſs er die Temperatur des Quecksilbers annehmen konnte. Als dann das Quecksilber bis zu bestimmten Temperaturen mittelst einer Lampe erhitzt wurde, deren Docht vergröſsert und verkleinert werden konnte, so war er im Stande, die Temperatur auf einem gewissen Thermometergrade zu erhalten. Die brennbaren Gase wurden mit der zu ihrer Verbrennung nöthigen Quantität Sauerstoffgas vermischt. Kohlenoxydgas fing zwischen +149 und +154° an zu verbrennen, und bei +171° ging die Vereinigung so schnell vor sich, daſs sie in 15 Minuten beendigt war. Oelbildendes Gas zeigte Zeichen von Verbindung bei +260°, und bei +271° ging sie langsam aber vollständig vor sich. Er bemerkt, daſs diese Temperatur um 29° niedriger sei, als sie Dulong und Thénard angegeben haben. Gewöhnliches Kohlenwasserstoffgas und Cyangas wurden nicht bei +290°, der höchsten Temperatur, welche er seinem Apparat gab, zersetzt. Salzsäuregas wurde bei +120° zersetzt, bildete Wasser und Chlor, welches das Quecksilber angriff. Ammoniakgas wurde bei +194° zersetzt. Aus diesen Versuchen schlieſst Henry, daſs bei Zersetzung gemengter Gase, durch Einwirkung des Platinschwammes, sie um so mehr die Vollständigkeit der Oxydation verhindern, je leichter sie selbst an der Verbrennung Theil nehmen, und je niedriger die Temperatur ist, wobei sie geschieht;

ein Umstand, der jedoch nicht bei Cyan eintrifft, welches hinderlich wirkt, obgleich es nicht bei niedrigeren Temperaturen zugleich oxydirt werden kann. Von diesen Versuchen kam Henry auf den Vorschlag, hinsichtlich der Analyse von Gasgemengen, zumal der bei der Gasbeleuchtung erhaltenen, das Gas, nachdem das ölbildende Gas im Dunkeln mit Chlorwasser weggenommen, mit kaustischem Kali von Chlor und Wasser zu befreien, es hierauf mit einem gleichen Volum Sauerstoffgas zu vermischen und ein bestimmtes Volum vom Gemenge in eine retortenartige Eprouvette zu bringen, worauf man es sich mit Platinschwamm bei gewöhnlicher Temperatur der Luft so lange condensiren läfst, als es kann; dann wendet man das erwähnte Quecksilberbad an, das bis +171°, oder etwas darüber, erhitzt wird, wobei zuletzt alles Wasserstoffgas und Kohlenoxydgas, mit Hinterlassung von Kohlenwasserstoffgas, oxydirt wird. Die Volum-Verminderung gehört der Bildung von Wasser und von Kohlensäure an. Wird die Kohlensäure mit kaustischem Kali absorbirt, so bekommt man dadurch die Menge des Kohlenoxydgases, und damit zugleich, wie viel das Volum des Wasserstoffgases betrug. Das übrig bleibende Kohlenwasserstoffgas kann dann, mit Zusatz von mehr Sauerstoffgas, entweder durch den electrischen Funken, oder auf die Weise verbrannt werden, dafs die umgebogene Eprouvette, da, wo das Platin liegt, gelinde über der Lampe, ohne Dazwischenkunft des Quecksilbers, erhitzt wird.

Kupfer. Reductions-Erscheinung.

In verschiedenen Kupfervitriol-Fabriken hat man eine recht merkwürdige Reductions-Erscheinung dieses Metalles beobachtet *). Zuerst wurde

*) Poggendorff's Annalen p. 195.

sie von Mollerat in Frankreich wahrgenommen und von Clement beschrieben, hierauf von Rhodius in Linz, und dann von Bischof. Dieses Phänomen besteht darin, dafs in dem hölzernen, ohne eiserne Nägel zusammengefügten Reservoir, in welches das Auslaugewasser von geröstetem, künstlich bereitetem Schwefelkupfer abgezapft und zum Einkochen aufgesammelt wird, sich auf einer Stelle, gewöhnlich an einer Fuge, schwammartige Auswüchse von metallischem, krystallinischem Kupfer absetzen, das den vollen Zusammenhang des Metalles hat; die Absetzung geht langsam vor sich, bildet aber, wenn sie ungestört fortfahren kann, grofse Massen von Kupfer. Clement vermuthete, die Ursache davon sei ein eingemengtes Oxydulsalz, und Bischof zeigte, dafs diese Vermuthung richtig sei, weil die rohe Lauge mit kaustischem Kali einen grünen Niederschlag gibt, der an der Luft blau wird, und der deutlich seine grüne Farbe der Vermischung von blauem Oxydhydrat mit gelbem Oxydulhydrat verdankt. Hat die Reduction einmal angefangen, so fährt sie dann unausgesetzt auf derselben Stelle dadurch fort, dafs irgend ein (noch nicht recht ausgemittelter) Umstand das Kupfer beständig negativ electrisch hält.

Krystallisirtes Kupferoxydul auf antiker Bronze.

Man hat oft beobachtet, dafs antike Arbeiten von Kupfer oder Bronze mit der Länge der Zeit einen Ueberzug von kohlensaurem Kupferoxyd (*Aerugo nobilis*) bekommen, unter dem sich eine Lage von krystallinischem und bisweilen krystallisirtem Kupferoxydul findet, das zunächst das noch übrige Metall bedeckt. Nöggerath hat ein neues Beispiel von der Art *), und John Davy **)

*) Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 129.

**) Annals of Philosophy 1825. Dec. p. 465.

noch einige andere beschrieben. Unter den letzten ist eines besonders merkwürdig. Es war ein antiker Helm, der sich auf dem Meeresboden, in einiger Entfernung von Corfu, fand, und mit Schnecken und einer Schaale von kohlensaurem Kalk bedeckt war. Er war, sowohl auf entblöfsten Stellen, als auch unter diesen Bedeckungen, mit einer aus Grün, Weifs und Roth gemischten Kruste überzogen. Das Grüne war ein Gemenge von kohlensaurem und basisch salzsaurem Kupfer, das Weifse Zinnoxyd, und das Rothe Kupferoxydul in regelmäfsigen octaëdrischen Krystallen, untermengt mit octaëdrischen Krystallen von metallischem Kupfer. Diese Krystallisation, ohne vorhergehenden flüssigen oder aufgelösten Zustand, ist merkwürdig. Die Composition bestand aus Kupfer mit 18,5 p C. Zinn.

Blei. Braunes Bleisuperoxyd und schweflichtsaures Gas.

Vogel *) hat gezeigt, dafs braunes Bleisuperoxyd, in schweflichtsaures Gas gebracht, dieses Gas mit solcher Heftigkeit absorbirt, dafs das Oxyd glühend wird. Vogel fand diefs bei vergleichenden Versuchen über die Anwendbarkeit dieses Superoxyds und des Boraxes zur Analyse, welcher letztere, sowohl in calcinirtem als in krystallisirtem Zustande, das schweflichtsaure Gas vollkommen absorbirt, ohne vom Kohlensäuregas angegriffen zu werden. Da Vogel seine Abhandlung mit folgender Aeufserung schliefst: „das von Berzelius vorgeschlagene Bleioxyd ist *gar nicht* mit Vortheil anzuwenden, weil es sich oberflächlich mit schwefelsaurem Blei bedeckt, welches das Eindringen des Gases verhindert," so mufs ich erinnern, dafs in solchen Fällen Alles darauf

*) Kastner's Archiv IV. p. 434.

beruht, wie man zu Werke geht. Ich habe es bei mehreren Gelegenheiten, z. B. bei der mit Marcet *) gemeinschaftlich angestellten Analyse des Schwefelkohlenstoffs, angewendet, wovon man die Resultate als richtig anerkannt hat, und in vielen Fällen habe ich es selbst vortheilhafter als Borax gefunden. Wendet man krystallisirten Borax an, so wird das übrigbleibende Gas feucht, weshalb man, vor der Absorbtion des Kohlensäuregases, eine besondere Trocknungs-Operation vornehmen mufs. Wendet man calcinirten Borax an, so bringt man mit der porösen Masse in das Gas eine grofse und unbestimmbare Menge Luft, die sich mit dem Kohlensäuregas oder dem übrigbleibenden Gas vermischt, und wird der Borax herausgezogen, wozu er selten hält, so nimmt er Gas mit sich, dessen Volum man nicht kennt. Wird der Borax als Pulver angewendet, so ist die Einmengung von Luft geringer, er verhindert aber dann das Ablesen nach beendigter Absorbtion, er kann nicht herausgenommen werden und schwimmt mit, wenn man das Gas aus einem Gefäfse in ein anderes bringt. Mit dem Bleisuperoxyd, womit man diese Ungelegenheit nicht hat, verfahre ich auf folgende Art: nachdem es wohl ausgewaschen worden ist, wird es zwischen Fliefspapier in einer gewöhnlichen Schraubenpresse geprefst, so dafs es einen ½ Linie dicken Kuchen bildet, und in der Presse getrocknet. Es ist nun hart und zusammenhängend. Von diesem Kuchen breche ich ein passendes Stück ab, das vor dem Versuche eine gute Zeit lang bis zu +100° erhitzt wird, weil es viel hygroscopische Feuchtig-

*) Philos. Transactions. P. I. 1813.

keit enthält, und befestige es, wenn man die Zusammensetzung des Gases dem Volum nach bestimmen will, an einen sehr feinen, geglühten Stahldrath, der so lang ist, daſs er noch auſser der Proberöhre reicht, und bringe es so in das Gas. Nach beendigter Absorbtion wird es herausgezogen, und ist gewöhnlich unvollkommen durch seine Masse in schwefelsaures Blei verwandelt. Ob die Absorbtion vollständig gewesen sei, wird mit einem neuen Stück versucht, wenn es die Umstände erfordern. Das übrigbleibende Gas wird auf gleiche Weise mit einem Stück Kalihydrat behandelt, das ebenfalls herausgezogen wird, ehe man den durch die Absorbtion bewirkten Verlust miſst. Daſs vielleicht das Bleisuperoxyd weniger gut bei ganz reinem oder nur mit kleineren Volum-Mengen von Kohlensäuregas gemengtem schweflichtsauren Gas passe, ist möglich; ich habe es nicht versucht.

Nickel; in der Asche von Benzoëharz.

Buchner *) führt an, daſs er, in Gesellschaft mit Dr. Kaiser, Nickel in der Asche vom Benzoëharz gefunden habe. Das in Alkohol aufgelöste, und aus der klaren Auflösung mit Wasser gefällte und getrocknete Harz wurde mit salpetersaurem Ammoniak verpufft, und gab eine aus kohlensaurem Kali, phosphorsaurem Kalk und Nickeloxyd bestehende Asche. Auch das unpräparirte Harz, mit salpetersaurem Ammoniak in einem mit Salpetersäure vorher ausgekochten Platintiegel verpufft, gab eine nickelhaltige Asche. Daſs das Metallische in der Asche Nickel war, schlossen sie aus Folgendem: Aus der Auflösung in Salpetersäure wurde es nicht durch Schwefelwasserstoff-

*) Dessen Repertorium XXII. p. 435.

gas gefällt, wohl aber von Hydrothionammoniak. Das so abgeschiedene gab vorm Löthrohr ein magnetisches Metallkorn, dessen Oxyd sich in Ammoniak mit blauer Farbe auflöste, und von Blutlauge mit graugrüner Farbe gefällt wurde, — kurz, es war wirklich Nickel. Es bleibt nur noch übrig, mit völliger Gewifsheit seinen Ursprung auszumitteln. Es ist gewifs nicht unmöglich, dafs Nickel, gleich wie Eisen, Mangan und, mehr selten, Kupfer in Pflanzen vorkomme, und wenn sich nickelhaltige Mineralien, wie z. B. Pimelith, in dem Erdreich fänden, woher das Benzoë kommt, so könnte die Ungewöhnlichkeit dieser Erscheinung hauptsächlich in der ungewöhnlichen Beschaffenheit dieses Bodens liegen.

Kobalt; neue Schwefelungsstufen.

Setterberg *) hat zwei Schwefelungsstufen vom Kobalt gefunden, von denen die eine vorher nur wenig die Aufmerksamkeit auf sich gezogen hatte, und die andere ganz neu ist. Wenn man bei ganz gelinder Wärme über Kobaltsuperoxyd Schwefelwasserstoffgas leitet, so wird das Gas zersetzt; es bildet sich Wasser, das Kobalt vertauscht seine 3 Atome Sauerstoff mit 3 Atomen Schwefel, und es entsteht ein schwarzes, pulverförmiges Schwefelkobalt, CoS^3. Diefs ist bekanntlich diejenige Verbindung, welche, sowohl nach Hisinger's als nach Wernekinck's Versuchen **), als Fossil vorkommt. Wird das so erhaltene künstliche Schwefelkobalt mit Salzsäure behandelt, so entwickelt sich Schwefelwasserstoffgas, und es bleibt eine andere Schwefelungsstufe in Gestalt eines schwarzen Pulvers unaufgelöst

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825. p. 211.

**) Jahresber. 1825. p. 143.

zurück. Sie ist in Säuren, so wie auch in Alkali unauflöslich, und besteht, nach Setterberg's gut ausgeführter Analyse, aus 100 Th. Kobalt und 109 Th. Schwefel, und ist also CoS^4. Beim Trocknen an der Luft wird es sauer und feucht, gleich einigen anderen Sulphureten der leicht reducirbaren Metalle. Salzsäure zieht dann etwas Kobalt aus.

Ich habe gefunden, dafs die beste Art, gewöhnliches Schwefelkobalt (CoS^2) zu erhalten, die ist, dafs man Kobaltoxyd mit Hepar vermischt und schmilzt. Beim Ausziehen der Hepar mit Wasser bleibt das Schwefelkobalt in dunklen, graphitglänzenden Schuppen zurück.

Eisen. Pyrophorische Eigenschaften des Eisens, Kobalts und Nickels.

Eine sehr merkwürdige Erscheinung ist von Magnus beobachtet und befriedigend ausgemittelt worden *). Er hatte gefunden, dafs Kobalt, mit Wasserstoffgas aus Kobaltoxyd reducirt, die Eigenschaft hatte, sich zu entzünden, wenn es nach dem Erkalten an die Luft kam. Die Ursache dieser leichten Entzündlichkeit suchte er in der Einmischung irgend einer brennbaren, fremden Substanz, und fand dann ein oder zwei Procent Thonerde mit dem Kobaltoxyd vermischt; aber beim weiteren Verfolge der Versuche fand er, dafs das Radical der Thonerde nicht reducirt war, und dafs die Thonerde in diesem Falle von jedem anderen unschmelzbaren und nicht reducirbaren Körper vertreten werden konnte. — Hierauf fand er, dafs diese Eigenschaft dem Metalle, ohne alle fremde Einmengung, zukomme, wenn es nur bei einer so niedrigen Temperatur reducirt war, dafs die kleinsten Theilchen nach der

*) Poggendorff's Annalen III. p. 81.

Entfernung des Sauerstoffs sich nicht einander näher rücken konnten. Die Oxyde von Eisen, Kobalt und Nickel, in vollkommen reinem Zustand, konnten mit Wasserstoffgas bei einer Temperatur reducirt werden, die noch nicht bis zum Glühen reichte, und in allen diesen Fällen war das reducirte Metall pyrophorisch, und entzündete sich an der Luft; wurde aber bei der Reduction die Temperatur bis zum Glühen erhöht, so ging diese leichte Entzündlichkeit verloren. Die Ursache dieser Erscheinung liegt darin, daſs, wenn das Wasserstoffgas bei einer so wenig erhöhten Temperatur den Sauerstoff wegführt, ein Skelett mit den vom Sauerstoff offen gelassenen Zwischenräumen zurückbleibt, das die gröſste Aehnlichkeit mit der vegetabilischen Kohle hat, die ebenfalls Zwischenräume besitzt, die offen zurückbleiben, wenn die übrigen Bestandtheile des Holzes gasförmig ausgetrieben werden. Dieses Skelett hat das Vermögen der Kohle, Gase aufzusaugen und zu condensiren, und durch die dabei entstehende Wärme und Verdichtung der Atmosphäre wird das Metall, das sich nun in dem höchsten Grade mechanischer Vertheilung befindet, entzündet. Wenn die Poren des Metalles während des Erkaltens Wasserstoffgas condensiren, so scheint gewiſs auch die Verbrennung dieses letzteren auf irgend eine Weise zu diesem Phänomene beizutragen; aber darauf allein beruht es nicht, denn wenn das reducirte Metall in Wasser geschüttet, dann herausgenommen und getrocknet wird, so entzündet es sich, wenn das Wasser hinreichend verdampft ist. Als dagegen Magnus das Wasserstoffgas durch Kohlensäuregas vertrieb, und hierauf das reducirte Metall

in die Luft brachte, so entzündete es sich nicht mehr, was er dadurch erklärt, daſs das Metall weit mehr Kohlensäuregas condensirt, als es atmosphärische Luft zu condensiren vermag, wodurch eine Abkühlung erfolgt, indem eine geringe Menge Luft viel Kohlensäuregas austreibt, welches dann sein Volum erweitert und dazu die Wärme vom Metalle nimmt. Ferner fand Magnus, daſs, als er oxalsaures Eisen bei der möglichst gelindesten Hitze in einer Retorte zersetzte, und die Masse in dem dabei gebildeten Kohlensäuregase erkalten lieſs, sie sich dennoch entzündete, als sie an die Luft kam. Sie muſste auch entzündlicher sein, weil die weggenommenen Sauerstoff- und Oxalsäure-Atome natürlicherweise die Atome des Eisens in gröſseren Abständen von einander getrennt zurücklieſsen, als wenn bloſs Eisenoxyd reducirt wurde. Ist ein fremder Körper gleichförmig mit dem Eisenoxyd vermischt, wird z. B. Thonerde, Beryllerde, Kieselerde zu einem oder 3 pC. vom Gewichte des Eisenoxyds aus einer gemeinschaftlichen Auflösung mit dem Eisenoxyd niedergeschlagen, und solches Oxyd dann durch Glühen reducirt, so behält es seine pyrophorische Eigenschaft, weil der eingemengte unschmelzbare Körper die Berührung zwischen den kleinsten Theilchen des Metalles verhindert, so daſs sie nun nicht zusammensintern können. — Es ist offenbar, daſs diese Erscheinungen mit den pyrophorischen Eigenschaften im Zusammenhange stehen, die Arfvedson bei dem, aus verschiedenen seiner Verbindungen reducirten Uran entdeckt hat, so wie mit der verschiedenen Brennbarkeit von Kohle und Kiesel (*Silicium*), je nach dem sie höheren oder niedrigeren Temperaturen ausge-

setzt waren. Daſs diese Erscheinung nicht bei anderen Metallen statt finden könne, als bei solchen, die bei einer Temperatur reducirbar sind, in der ihre kleinsten Theilchen nicht zusammensintern, und die in einem gewissen Grade zum Sauerstoff starke Affinität haben, ist klar. Man kann z. B. Kupferoxyd bei einer Temperatur reduciren, die noch nicht zum Glühen geht, aber die Verwandtschaft dieses Metalles zum Sauerstoff ist nicht so stark, daſs es sich entzündet; gleichwohl oxydirt es sich, und nach einigen Tagen ist es ganz und gar in Oxydul verwandelt, während Kupfer, in der Glühhitze mit Wasserstoffgas reducirt, in trockner Luft sich für immer metallisch erhält. Wenn bei der Reduction des Kupfers die Masse nur am Boden glüht, so oxydirt sich nachher das ungeglühte, während das auf dem Boden sich metallisch erhält.

Eisenhammerschlag. (Eisensinter.) Die von Berthier über die Zusammensetzung des Eisensinters mitgetheilte Arbeit, die ich im vorigen Jahresber. p. 153. mit Aeuſserung einiger halben Zweifel anführte, ist von Mosander *) einer Prüfung unterworfen worden, und mit Resultaten, die mehr mit dem, was wir von den Proportionen der Verbindungen wissen, im Einklange stehen. Auch meine Aufmerksamkeit wurde auf diesen Punkt gerichtet, als ich vor einigen Jahren auf dem Plattenwalzwerk bei Skebó die doppelte Schicht von Oxydkruste auf den rohen Platten bemerkte. Der Eigenthümer davon, Herr Carl Arfvedson sen., Mitglied der Akademie, hatte die Güte, auf meine Bitte, eine Platte 48 Stunden lang im Ofen unberührt liegen

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825.

zu lassen, wodurch die gebildete Oxydkruste sowohl zur chemischen als mechanischen Analyse hinreichend dick wurde. — Professor Sefström benutzte eine Portion vom inneren Theile dieser Kruste zu Untersuchungen *), woraus er schloſs, daſs der innere Theil, ungeachtet er weit weniger vom Magnet afficirt wurde, als der äuſsere, reines Eisenoxydul sei. — Diese Umstände veranlaſsten Mosander zu einer näheren Untersuchung der Substanz, wozu er die dickeren Stücke der Kruste nahm, die ich schon seit einigen Jahren aufbewahrte. Mosander fand dann, daſs man mit Berthier's Operationsmethode, die in Auflösung der Kruste in Salzsäure und Fällung des Oxyds mit kohlensaurem Ammoniak bestand, nicht zu so genauen Resultaten gelange, als dieser Gegenstand erfordert, wenn eine merkwürdige theoretische Frage beantwortet werden soll. Mosander hat die äuſsere und die innere Schicht jede für sich untersucht; sie sind bestimmt von einander geschieden, und zeigen die Verschiedenheit, daſs die äuſsere, welche einen dichten und glänzenden, eisengrauen Bruch hat, sehr stark vom Magnet gezogen wird, während dagegen die innere, weniger oxydirte, im Bruche körnig, von Farbe dunkler ist, und ausgezeichnet schwächer vom Magnet gezogen wird. Die äuſsere Schicht gab nahe dieselben analytischen Resultate, wie sie Berthier angibt; sie enthielt aber Kieselerde, natürlicherweise chemisch verbunden mit Eisenoxydul, die abgezogen werden muſste, ehe man an irgend eine Berechnung denken konnte. Ferner fand er, daſs, wenn die äuſsere Hälfte der

*) Jern-Contoirets Annaler (Eisen-Cont. Annal.) VII. p. 81.

äufsersten Schicht, so wie die innere, jede für sich, analysirt wurden, sie ganz ungleiche Resultate gaben, die zeigten, daſs in der äuſseren Schicht die Menge des Oxyds beständig von auſsen nach innen im Abnehmen war, so wie die des Oxyduls umgekehrt von innen nach auſsen. Die innere Schicht dagegen war gleichförmig nach auſsen und zunächst dem Eisen, unterschied sich aber von der äuſseren darin, daſs sie viel von der Kieselerde der äuſseren Schicht behalten hatte, woran also die innere Schicht bemerklich reicher war, als die äuſsere. Nach Abzug dieser Kieselerde, als Eisenoxydulsilicat ($\dot{F}e^3\ddot{S}i^2$), blieb Eisenoxyd und Eisenoxydul in dem Verhältnisse zurück, daſs das Oxydul zweimal den Sauerstoff des Oxyds enthält, also $\dot{F}e^3\ddot{F}e$. Mosander's Analyse wurde durch Oxydation abgewogener Portionen der Kruste, theils durch Auflösung in Salpetersäure, Abdampfung zur Trockne und Glühen, theils durch Auflösung in Königswasser und Fällung mit kaustischem Ammoniak, angestellt. Aus dem geglühten gewogenen Eisenoxyde wurde die Kieselerde durch Auflösung in Salzsäure, wobei sie in gelatinirten Klumpen zurückblieb, abgeschieden. — Das Resultat von Mosander's Untersuchungen weist aus, daſs die von Berthier nach seinen Versuchen zur Bestimmung der Natur und Anzahl der Eisenoxyde gemachten Anwendungen übereilt sind, und zeigt, wie leicht man in Irrthum verfallen kann, wenn man mit Untersuchungen, die für technische Zwecke hinreichend genau sind, Schlüsse zu unterstützen versucht, die mehr oder weniger denen widerstreiten, die aus genaueren Versuchen gezogen

wur-

wurden, deren Endzweck die Beantwortung theoretischer Fragen war.

Schlacken vom Eisenschmelzen.

Berthier hat sich mit sehr wichtigen und nützlichen Untersuchungen über verschiedene Producte von metallurgischen Operationen beschäftigt; da sie aber eigentlich aufser dem Gebiete dieses Berichtes liegen, so mufs ich sie übergehen, weil sie in wissenschaftlicher Hinsicht nichts speciell Merkwürdiges darbieten. — In einer dieser Arbeiten *) widerlegt Berthier „die Angaben einiger schwedischer Metallurgen, die behaupten, dafs in Schlacken der Sauerstoff der Kieselerde und der Sauerstoff der basischen Erden in ganz einfachen Verhältnissen zu einander stehe, und mit den bestimmten Proportionen übereinstimme," während dagegen Berthier zeigt, dafs, wenn auch solche bisweilen zufällig erhalten werden, die Schlacken doch immer als Gemenge in allen möglichen Verhältnissen zu betrachten sind. — Die Aeufserungen beziehen sich auf Sefström's und Bredberg's verdienstvolle Arbeiten über diesen Gegenstand, die theils in den Annalen des Eisencomtoirs, theils in den Abhandlungen der K. Akademie bekannt gemacht wurden, und beruhen nur auf Mifsverständnifs, vielleicht auch etwas auf der Neigung, die man oft hat, den klaren Einsichten Anderer nicht genug Credit zu geben. Berthier hat darin Unrecht, dafs er die Schlacken für Gemenge in allen möglichen Verhältnissen zwischen Säure und Base hält, denn darum handelt es sich nun. Ein gewisses Verhältnifs ist das Minimum von Kieselerde, womit die Basen zu Schlacke fliefsen. Wird mehr Kie-

*) Annales des Mines. X. p. 795.

selerde zugesetzt, so verbindet sich ein Theil derselben, als Säure, mit einem entsprechenden Antheil vom schon bestehenden Silicat zu der nächsten Sättigungsstufe, und die Schlacke ist ein Gemenge von beiden, bis daſs, wenn mehr Kieselerde hinzukommt, das Ganze bis zu dieser Verbindungsstufe gekommen ist. Wird noch mehr darüber zugesetzt, so bildet sich eine höhere, die sich wieder mit der vorigen mengt, und auf diese Weise besteht die Schlacke, wenn man alle die verschiedenen basischen Oxyde, welche sie enthalten kann, als eine Basis betrachtet, entweder aus einer Sättigungsstufe oder aus einem Gemenge von zweien; aber unmöglich kann sie drei enthalten, anders als durch bloſse mechanische Mengung, aber nicht in flieſsender, vermischter Masse. Denn wenn das Minimum von Kieselgehalt z. B. gleichviel Sauerstoff in der Base und in der Kieselerde ist, und B die Summe der Basen bedeutet, so ist BS dieses Minimum. Wird Kieselerde zugesetzt, so entsteht eine Portion BS^2, welches sich mit BS vermischt, und so lange noch etwas BS übrig ist, entsteht kein BS^3; dieſs geschieht erst, wann Alles BS^2 ist. Die erwähnten schwedischen Metallurgen, welche diese Thatsache beobachteten, richteten ihre Aufmerksamkeit auf die ungleichen Eigenschaften der Schlacke, wenn sie BS ist oder dieses darin bedeutend vorherrscht, gegen die, wenn sie BS^2 oder BS^3 ist; sie sammelten die Kennzeichen sowohl von diesen ungleichen Sättigungsstufen, die sie erst durch die Analysen kennen lernen muſsten, als auch von der Veränderung, welche das Hinzukommen einer oder der anderen, weniger gewöhnlichen, Basis hervorbringt. Sie suchten dadurch den Schmelz-

prozess auf einen rationellen Zustand zu bringen, und haben, auf die Art, wie sie ihn behandelten, den Schmelzer in den Stand gesetzt, die Sättigungsstufe in der Schlacke hervorzubringen, welche für seine Operation die zweckmäſsigste ist. Ich hielt es für Schuldigkeit, jene vortreffliche Arbeiten gegen eine unverdiente Critik zu verantworten, die sicherlich von einer weit gröſseren Anzahl gelesen wird, als die wenigen sind, welche diese Arbeiten in richtige Erwägung ziehen werden.

Schwefeleisen.

Die dem Oxydul ensprechende Schwefelungsstufe des Eisens ist im Allgemeinen nicht leicht zu erhalten, und viele Chemiker haben ihre Existenz bestritten. H. Rose *) hat jedoch gezeigt, daſs wenn reiner Schwefelkies in einem Strom von Wasserstoffgas geglüht wird, er zuletzt in diese Schwefelungsstufe umgeändert wird, die von Säuren und Wasser gerade in Oxydul und in Schwefelwasserstoffgas zerlegt wird. — Ich habe gefunden, daſs ein dem Eisenoxyd proportionales Schwefeleisen erhalten wird, wenn reines, wasserfreies Eisenoxyd, bei einer nicht + 100° übersteigenden Temperatur, so lange einem Strom von Schwefelwasserstoffgas ausgesetzt wird, als sich noch Wasser bildet. Das zurückbleibende Schwefeleisen hat dieselbe Gestalt, wie die eingelegten Klumpen von Eisenoxyd, und eine graue, etwas in's Gelbe fallende Farbe, die durch den Polirstahl mehr Glanz annimmt. In der Luft verändert es sich nicht. Bei der Destillation wird es zersetzt, gibt Schwefel und hinterläſst Magnetkies. Von Säuren wird es so zersetzt, daſs sich

*) Poggendorff's Annalen, V. p. 533.

Eisen auflöst, Schwefelwasserstoffgas entwickelt und FeS^4 zurückbleibt. Dieses hat die Gestalt des angewandten Schwefeleisens; wird es aber noch feucht zerdrückt, so vertheilt es sich zum feinsten Pulver. Wird es gewaschen und getrocknet, so werden die Stücke hart und erlangen Consistenz. Trocknes Eisenoxydhydrat wird von Schwefelwasserstoff, ohne Hülfe äufserer Wärme, unter Erwärmung der Masse zersetzt. Zuletzt mufs die Operation durch die Wärme des Wasserbades unterstützt werden. Dampft man nicht das Wasser ab, sondern nimmt das neugebildete Schwefeleisen noch feucht heraus, so oxydirt es sich innerhalb weniger Stunden durch und durch. — Man hat noch keine sichere Art, Schwefelkies, FeS^4, künstlich hervorzubringen, gekannt. Ich habe gefunden, dafs diefs mit der gröfsten Leichtigkeit geschieht, wenn Eisenoxyd, Eisenoxydhydrat, künstliches oder natürliches, in Pulver oder in ganzen Krystallen, kohlensaures Eisenoxydul in Pulver oder in Krystallen, bei einer $+100°$ übersteigenden Temperatur, die aber noch nicht ganz zum Glühen gehen darf, einem Strom von Schwefelwasserstoffgas ausgesetzt wird. Im Anfange der Operation ist die Einwirkung so stark, dafs sich Wasser, schweflichtsaures Gas und reines Wasserstoffgas bilden, und da der Ueberschufs von Schwefelwasserstoffgas mit dem feuchten schweflichtsauren Gase zusammenkommt, so zersetzen sie sich einander, und es wird daher das übergehende Wasser Schwefelmilch; daraus folgt, dafs sich im Anfange der Operation niedrigere Schwefelungsstufen bilden, die dann mehr Schwefel aufnehmen; und sobald die Masse nicht mehr an Gewicht zu-

nimmt, ist die Operation beendigt. In der letzten Periode verbindet sich das Eisen mit Schwefel allein auf Kosten des Wasserstoffs, und das Weggehende ist ein Gemenge von Schwefelwasserstoffgas mit reinem Wasserstoffgas. Werden krystallisirte Körper angewendet, so behalten sie ihre Form und ihren Glanz bei, und eine zuvor matt gewesene Fläche wird auch so auf der neuen Verbindung, selbst Bruchflächen und Durchgänge gleichen den ursprünglichen des Krystalls; mit einem Wort, man sieht hier ein wahres Bild von den Epigenien des Mineralreichs. Wird die Operation noch vor völliger Beendigung unterbrochen, aber nachdem schon alles Oxyd vollkommen zersetzt ist, so hat man ein Gemenge von FeS^4 mit einer der niedrigeren Schwefelungsstufen, das schon innerhalb 12 Stunden in offener Luft mit Eisenvitriol überwachsen ist, und nach 3 oder 4 Tagen eine, dem Volum nach, 10 Mal grössere Masse bildet, die aus einem haarförmigen Salze und zerprungenen, unzersetzten Stücken von FeS^4 besteht. Es ist sehr wahrscheinlich, daſs der electronegative Einfluſs des Schwefelkieses auf die niedrigeren Schwefelungsstufen hierbei das hauptsächlich Wirksame ist, und daſs ein gewisses Verhältniſs zwischen den relativen Quantitäten derselben die Wirkung beschleunigt.

Halurgie. Wirkung der Metalle auf neutrale Metallsalze.

Fischer *) hat, um einige hydroelectrische Erscheinungen zu erklären, die Verhältnisse untersucht, die sich zeigen, wenn ein neutrales Metallsalz mit einem anderen Metalle von schwächeren Affinitäten digerirt wird. Er gibt an, daſs neutrales salpetersaures und essigsaures Zinkoxyd Blei-

*) Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 158.

auflösen, dafs Chlorzink ebenfalls Blei und Kupfer auflöst, so wie, dafs vollkommen gesättigtes salpetersaures Kupferoxyd Silber auflöst, wenn letzteres in Pulverform lange mit der Kupferauflösung in Berührung steht; was Alles er durch Bildung von basischen Salzen erklärt. Dieser Gegenstand verdient eine nähere Untersuchung; aber Fischer bemerkt zugleich als etwas Besonderes dabei, dafs ein neutrales Metallsalz nicht dieselbe Neigung habe, ein basisches Salz mit seinem eigenen Metalle zu geben, wofür er Zink als Beispiel anführt. Es ist jedoch bekannt, dafs neutrale Zinksalze, wenn sie mit Zink gekocht werden, unter Wasserstoffgas-Entwickelung Zink auflösen, bis die Flüssigkeit mit so viel basischem Salz gesättigt ist, als sie auflösen kann, was für einen grofsen Theil dieser basischen Salze die Grenze zu sein scheint, bei welcher ihre Bildung aufhört.

Auflösung von sich einander zersetzenden Salzen in derselben Flüssigkeit.

Brandes hat zu zeigen gesucht, dafs Salze, die sich einander zersetzen müssen, sich zusammen in einer Flüssigkeit aufgelöst befinden können, wenn nur diese Auflösung hinlänglich verdünnt ist, und er hat sich bemüht darzulegen, dafs die Menge dabei nicht auf der Auflöslichkeit des Salzes in Wasser beruhe. Er fand z. B., dafs eine Auflösung von 1 Th. kohlensaurem Natron in 100 Th. Wasser, mit gleich viel einer Auflösung vermischt, die 1 pC. schwefelsaure Talkerde enthielt, keinen Niederschlag bewirkte; bei einem Gehalt von $1\frac{1}{2}$ bis 2 pC. trüben sie sich schon einander. „Man wird, sagt er, nicht mehr den Satz bestreiten können, dafs durch grofse Verdünnung die Intensität der chemischen Ver-

*) Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 158.

wandtschaft nicht allein bedeutend geschwächt, sondern zuletzt auch 0 werden kann." Wir werden weiter unten sehen, dafs kohlensaures Natron und kohlensaure Talkerde ein Doppelsalz bilden, welches in einem gewissen Grade in Wasser auflöslich ist, und bei allen Zersetzungen von Talkerdesalzen durch kohlensaures Natron entsteht, so dafs dieser philosophische Schlufs wenigstens nicht die angeführte Thatsache als Stütze gebrauchen kann. Er fand ferner, dafs, wenn 1 Theil kohlensaures Natron in 6 bis 7000 Th. Wasser aufgelöst und mit einer gleich verdünnten Auflösung von 1 Th. Chlorcalcium vermischt wurde, kein Niederschlag entstand; und da der kohlensaure Kalk zur Auflösung 16000 Th. Wasser bedarf, so hielt er dafür, dafs die Auflösung hier nicht davon herrühren könne, dafs sich zur Auflösung des kohlensauren Kalkes Wasser genug vorfand. Aber 1 Th. Chlorcalcium gibt 0,9 kohlensauren Kalk, und $0{,}9 : 7000 \times 2 = 1 : 15555$, also ist auch hier gerade kein Beweis, ob man sich an eine Tausendzahl mehr oder weniger von diesen Ziffern halten könne. Weiter fand er, dafs sich Chlorcalcium und schwefelsaure Talkerde nicht einander fällen, wenn die Auflösungen von jedem Salze $7\frac{1}{3}$ Th. Salz auf 100 Th. Wasser enthalten. Aber von $7\frac{1}{3}$ Th. krystallisirtem Bittersalz entstehen $5\frac{3}{4}$ Th. Gyps, die folglich in 200 Th. Wasser gelöst sind, und diefs ist mehr, als das Wasser aufzulösen vermag; wenn sich aber in einer Auflösung zwei Salze einander zersetzen, so entstehen nicht 2, sondern 4 neue Salze, weil die Zersetzung fortfährt, bis sich die Kräfte einander gerade das Gleichgewicht halten. Trifft der Gleichgewichtspunkt bei Quantitäten

ein, welche sich aufgelöst erhalten können, so erhält sich die Flüssigkeit klar; wird er aber nicht eher erreicht, als bis das Wasser mit einem der neugebildeten Salze übersättigt ist, so fällt dieses aus, und von diesem Augenblick an nimmt das Herausfallende nicht mehr am Gleichgewichte Theil, und der Niederschlag wird um so gröſser. — Die von Berthollet ausgemittelten Erscheinungen sind so leicht zu verstehen, und stimmen mit der Erfahrung auf eine so überzeugende Art überein, daſs man diesen Punkt für eben so ausgemacht betrachten kann, wie irgend einen anderen Theil der Wissenschaft. Es ist gewiſs eine ausgemachte Erfahrung, daſs Verdünnung eines Auflösungsmittels die Energie seiner Wirkung auf feste Körper vermindert; aber die Vorstellung, daſs Körper, die sich einmal in einer Flüssigkeit vermischt, d. h. symmetrisch zwischen den kleinsten Theilchen der Flüssigkeit vertheilt befinden, durch Interposition einer gröſseren Anzahl von Flüssigkeits-Partikeln ihre Verwandtschaften auf eine solche Weise verlieren sollten, daſs widerstreitende Kräfte nicht mehr dahin wirken würden, sich einander das Gleichgewicht zu halten, hält keine Prüfung aus.

Verschiedene kohlensaure Salze.

Es ist schon aus älteren Versuchen bekannt, daſs die zweifach kohlensauren Salze durch Kochen ¼ ihrer Kohlensäure verlieren, und in anderthalb kohlensaure (Sesquicarbonate) umgeändert werden, worin die Kohlensäure 3 Mal den Sauerstoff der Base enthält. Das natürliche kohlensaure Natron (Tronasalz) ist häufig auf dieser Sättigungsstufe. Boussingault*) hat es so

*) Annal. de Ch. et de Ph. XXIX. p. 283.

auch in Südamerika gefunden, und bei Versuchen, dieses Sesquicarbonat als Fällungsmittel anzuwenden, einige recht interessante Resultate erhalten. Bei Fällung eines Zinksalzes erhielt er ein basisches Salz, das er zur Zusammensetzung $\dot{Zn}\ddot{C}+1\frac{1}{2}Aq.$ berechnet; das aber in seinem procentischen Gehalt so nahe mit dem gewöhnlichen, $\dot{Zn}Aq^6+3\dot{Zn}\ddot{C}$, übereinstimmt, dafs es nichts anderes zu sein scheint. Aus Talkerdesalzen fällt es anfangs nichts, aber nach einigen Tagen setzten sich Krystalle von $\dot{Mg}\ddot{C}^2+6Aq.$ ab. Aus Chlorbaryum fällt es ohne Aufbrausen eine Verbindung, die sich beim Waschen bedeutend auflöst, und die sich bei der Analyse als $\dot{Ba}\ddot{C}^3$ erwies, ein bisher ganz unbekannt gewesenes Salz. Aus neutralem essigsauren Bleioxyd fällte es eine weifse kohlensaure Verbindung, die, nach mehreren damit angestellten Versuchen, fast genau aus 80 Th. Basis und 20 Th. Kohlensäure bestand. Diefs ist 2 Atome Base und 5 Atome Säure. Das Verhältnifs 2:5 ist sehr bemerkenswerth, da es so oft zwischen einfachen Körpern, z. B. in der Salpetersäure, Chlorsäure, Unterschwefelsäure und anderen, vorkommt. Boussingault gibt für diese Verbindung die Formel $\dot{Pb}\ddot{C}^2+\dot{Pb}\ddot{C}^3$.

Doppelsalz von kohlens. Natron und kohlensaurer Talkerde.

Mosander *) hat gezeigt, dafs sich kohlensaure Talkerde begierig mit kohlensaurem Natron zu einem in Wasser schwer auflöslichen Salz vereinigt, welches sich nicht auswaschen läfst, und sich beim Auswaschen beständig auflöst. Wenn man daher bei Mineral-Analysen

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825. p. 231.

Talkerde mit kohlensaurem Natron oder in einer natronhaltigen Auflösung mit kohlensaurem Kali fällt, so erhält man immer diese Verbindung mit der Talkerde vermischt. Man darf sich deshalb bei der Analyse talkhaltiger Fossilien nicht des kohlensauren Natrons bedienen. Diese Verbindung wird im Glühen zersetzt, indem die Talkerde ihre Kohlensäure verliert, worauf das Natron mit Wasser ausgezogen werden kann. Es ist daher bei allen Analysen, wo man nicht völlig sicher ist, kein Natron eingemischt zu haben, nach dem Glühen der Talkerde nothwendig, sie mit Wasser auszuziehen und dieses abzudampfen, um zu sehen, ob es Natron ausgezogen hat. Es ist möglich, daſs viele Mineral-Analysen wegen dieses unvermutheten Umstandes unrichtig ausgefallen sind.

Salze mit alkalischer Basis. Kieselsaures Kali oder Wasserglas.

Fuchs *) hat eine Verbindung von Kieselerde oder richtiger Kieselsäure und Kali oder Natron entdeckt, die in technischer Hinsicht sehr merkwürdig zu werden verspricht. Er nennt sie *Wasserglas*. Man erhält sie, wenn 10 Th. kohlensaures Kali, 15 Th. fein gepulverter Quarz und 1 Th. Kohlenpulver in einem Thontiegel 6 Stunden lang geschmolzen werden. Die Kohle wird zugesetzt, um die Kohlensäure zu zersetzen, wodurch die Kieselsäure sich leichter des Alkali's bemächtigt. Das erhaltene Glas ist mit Blasen erfüllt und von Kohle grau gefärbt. Aus der Luft zieht es Wasser an, wodurch es ein mattes Ansehen und viele Sprünge bekommt; aber es sind mehrere Wochen zu dieser Veränderung nothwendig, wenn man das Glas in Stücken läſst,

*) Kastner's Archiv, V. p. 385.

während es dagegen mit gepulvertem Glas in einigen Tagen geschieht. Versucht man, es in diesem Zustande von Neuem zu schmelzen, so bläht es sich durch das Entweichen des Wassers auf. Wird das Wasserglas von roher Pottasche gemacht, so enthält es fremde Salze, die, während das Glaspulver Feuchtigkeit anzieht, effloresciren, und dann, nach Verlauf von 3 Wochen, mit kaltem Wasser ausgezogen werden können, worin das Glaspulver unauflöslich ist. In kochendem Wasser löst man es so auf, dafs 1 Th. Glaspulver in kleinen Portionen nach einander zu 4 bis 5 Th. Wassers gesetzt werden, das sich im Kochen befindet, und das Kochen wird unter Umrührung fortgesetzt, bis sich alles Glas aufgelöst hat, wozu 3—4 Stunden darauf gehen. Ist die Flüssigkeit gehörig gesättigt, so bekommt sie auf der Oberfläche eine Haut, die sich leicht wieder auflöst, wenn sie mit der Flüssigkeit wieder umgerührt wird. Sie hat nun dünne Syrups-Consistenz und 1,24 bis 1,25 spec. Gewicht. In bedeckten Gefäfsen erhält sie sich, ohne von der Luft verändert zu werden. Bei stärkerer Verdünnung zieht das Alkali Kohlensäure aus der Luft an. Diese Flüssigkeit ist nun opalisirend, dickflüssig, und enthält bei 1,25 spec. Gew. 0,28 ihres Gewichts wasserfreies Salz. Wird sie weiter abgedampft, so wird sie zähe, so dafs sie, wie geschmolzenes Glas, in Fäden gezogen werden kann. Läfst man sie bei gelinder Wärme vollkommen eintrocknen, so erhärtet sie zu einer farblosen, durchsichtigen, glasähnlichen Masse von muschlichem und glänzendem Bruche, gerade wie Glas, nur weniger hart. Von der Kohlensäure der Luft wird sie nicht zersetzt, auch wird sie nicht an der Luft

feucht. Die concentrirte Auflösung wird von Alkohol gefällt, so wie auch von Salzen, z. B. Kochsalz oder kohlensaurem Kali. Sie hat in dieser Hinsicht mit den Verbindungen der schwächeren Metallsäuren mit Kali Aehnlichkeit, die in einer Flüssigkeit, die kohlensaures Kali enthält, unauflöslich, in kaltem Wasser schwer auflöslich, und nur durch fortgesetztes Kochen auflöslich sind, worauf sie sich dann in Auflösung erhalten. Die trockne glasartige Substanz besteht, nach Fuchs's Analyse, aus 62 Th. Kieselsäure, 26 Th. Kali und 12 Th. Wasser. Dieſs stimmt nicht mit bestimmten Verhältnissen überein, eine natürliche Folge davon, daſs es ein Gemenge von zweien, wahrscheinlich von $\dot{K}\dddot{S}^4$ u. $\dot{K}\dddot{S}^6$ enthält. (Es ist gewiſs nur eine Zufälligkeit, daſs diese Analyse gerade ein Atom von jedem dieser gibt. Der Sauerstoff des Kali's und des Wassers sind sich gleich.) Fuchs hat dieses Wasserglas vorgeschlagen, um Holz und Zeuge damit vor Feuer zu bewahren, indem sie mit einer Mischung der concentrirten Auflösung mit einem anderen feuerfesten, pulverisirten Körper, z. B. Kreide, Knochenasche, Thon, Pulver von unaufgelöstem Wasserglas oder von wirklichem Glas, überstrichen werden. Bleioxyd gibt mit der Auflösung des Wasserglases eine Masse, die sich nicht zum Anstreichen von Holz eignet, weil sie springt und abfällt, die aber ein vortreffliches Schutzmittel auf Zeuge für Tapeten, Theaterdecorationen u. dergl. ist. Die damit bestrichenen Zeuge lassen sich aufrollen, ohne daſs das Glas springt oder abfällt. Die ersten Versuche zur technischen Anwendung dieser Masse wurden bei dem neu aufgebauten Theater zu

München *) gemacht, wo alles Holzwerk damit überstrichen worden ist. Zur Bereitung des Glases und zum Anstreichen von 465,300 Quadratfuſs Oberfläche brauchte man nur 6 Wochen Zeit. Wird ein so bestrichenes Holz vom Feuer getroffen, so dampft das Wasser ab und die Glasmasse bleibt als ein blasiger Ueberzug sitzen, verhindert den Zutritt der Luft und bewirkt, daſs das Holz zwar inwendig verkohlt werden, aber nicht brennen kann.

Schwefelsaures und kohlensaures Natron.

Thomson **) hat 3 neue Natronsalze beschrieben, von welchen zwei zu den längst wohl bekannten Salzen gehören, und das dritte wie ein Irrthum aussieht. Die beiden ersteren sind zweifach schwefelsaures Natron (*Bisulphat*) mit Krystallwasser, dessen Sauerstoffmenge er 4 Mal so groſs, wie die des Natrons fand, $\dot{N}\dddot{S}^4 + 8$ Aq., und das andere ist kohlensaures Natron, während einer anhaltenden warmen Witterung aus einer concentrirten Auflösung dieses Salzes angeschossen, wobei es, wie wir gleich unten von noch einem anderen Beispiel sehen werden, sich mit weniger Wasser verbunden und dadurch eine andere Krystallform bekommen hat, als dasjenige hat, welches nach Abkühlung bei niedrigeren Temperaturen anschieſst, und dessen Formel $Na\ddot{C}^2 + 20$ Aq. ist.

Thomson fand, daſs dieses Salz nicht in seinem Laboratorium fatiscirte, und daſs es 57 Procent Krystallwasser enthielt, was die Formel $\dot{N}\ddot{C}^2 + 16$ Aq. gibt. Wenn auch dieser Wassergehalt neu ist, so kann man wohl nicht das Salz

*) A. a. O. V. p. 207.

**) Annals of Philosophy, Dec. 1825. p. 435.

neu nennen. — Das dritte dieser Salze wird aus der Auflösung vom Rückstande der Salzsäure-Bereitung aus Kochsalz mit Schwefelsäure erhalten, wenn sie zur Krystallisation abgedampft wird. Es schiefst genau in derselben Form sowohl wie das neutrale, als wie das zweifach schwefelsaure Salz an, die sich einander ähnlich sind, enthält aber kein Wasser. Von Wasser wird es in zweifach schwefelsaures und in neutrales zerlegt. Thomson findet, dafs es $\dot{N}a\dddot{S}^3$ ist, worin die Säure $4\frac{1}{2}$ Mal den Sauerstoff der Base enthält. Offenbar mufs die Zusammensetzung dieses Salzes von einem anderen Chemiker ausgemittelt werden, welcher nicht dasselbe Glück bei seinen Operationen hat, wie Thomson, dafs das gewogene Resultat immer genau mit dem berechneten übereinstimmt.

Arseniksaures Natron.

Marx *) hat Mitscherlich's Forschungen über die Isomorphie gleichartig zusammengesetzter Körper zu widerlegen oder wenigstens Einwendungen dagegen zu machen gesucht, indem er eine Krystallform eines arseniksauren Natrons beschrieb, welche durchaus nicht mit der von Mitscherlich (in den K. V. Acad. Handl. 1821, p. 53.) angegebenen übereinstimmt. L. Gmelin **) hat gezeigt, dafs Marx ein arseniksaures Natron mit einem anderen Gehalt von Krystallwasser, als das von Mitscherlich hatte, beschrieben hat, das, wie wir es oben beim kohlensauren Natron sahen, aus einer gesättigten Auflösung in warmer Sommertemperatur allmählig angeschossen war; es enthält auch dieselbe relative

*) Oken's Isis. 1824.

**) Poggendorff's Annalen. IV. p. 157.

Anzahl Atome Wassers, nämlich $\dot{N}a\ddot{\bar{A}}s + 16 Aq.$, während dagegen das von Mitscherlich beschriebene $\dot{N}a\ddot{\bar{A}}s + 24 Aq.$ war.

Salze von alkalischen Erden. Kohlensaure Baryterde.

Kolreuter *) hat verschiedene Anwendungen vom kohlensauren Baryt gemacht, den er zu sehr billigem Preise bereitet, nämlich *a*) schüttelt man gleiche Gewichtsmengen kohlensauren Baryt und schwefelsaures Kali, oder 1 Th. kohlensauren Baryt und 2 Th. krystallisirtes schwefelsaures Natron, mit einer zur Auflösung des Salzes hinreichenden Menge Wassers bei gewöhnlicher Temperatur der Luft, so erhält man schwefelsauren Baryt und reines, schwefelsäurefreies, kohlensaures Kali. Wird das Gemisch dann gekocht, so geschieht, wie dieſs bekannt ist, die Zersetzung in umgekehrter Ordnung; *b*) wird kohlensaurer Baryt mit schwefelsaurer Talkerde, die mit schwefelsaurem Natron vermischt ist, gekocht, so entdeckt man die Verfälschung dadurch, daſs die Flüssigkeit, durch Zersetzung des Natronsalzes, alkalisch wird, dessen Natron, nach Ausfällung der Talkerde, kohlensauer in der Flüssigkeit bleibt; *c*) wendet er ihn zur Bereitung von Weinsäure, Borsäure und Phosphorsäure an, indem man die Verbindungen dieser Säuren mit Kali oder Natron zersetzt, und das Barytsalz mit Schwefelsäure zerlegt; *d*) zur Bereitung von neutralem essigsauren Kupferoxyd, dadurch, daſs man kohlensauren Baryt in destillirtem Essig auflöst und damit schwefelsaures Kupfer fällt.

Weinsaures Natron mit

Kaiser **) hat gezeigt, daſs wenn eine Auf-

---

*) Bulletin univ. Jun. 1825. Therap. p. 158.

**) Schweigger's Journ. N. R. XIV. p. 133.

weins. Kalk und weins. Baryt.

lösung von Seignettesalz oder weinsaurem Kali-Natron mit salzsaurem Kalk oder Baryt gefällt wird, die entstehenden Niederschläge Doppelsalze von Natron mit der Weinsäure und der zugesetzten Erde sind, während in der Flüssigkeit salzsaures Kali bleibt. Das Barytsalz ist in Wasser viel auflöslicher als das Kalksalz.

Weinsaure Kalkerde.

Walchner *) hat gefunden, daſs sich auf rohem Weinstein, besonders dem von Breisgauer Weinen, bisweilen kleine Krystalle finden, deren Krystallform er als ein Rectangulär-Octaëder beschrieben hat, und Meiſsner **) hat gezeigt, daſs man dieses Salz künstlich angeschossen erhalten könne, wenn man in Kalkwasser so lange Weinsäure tröpft, bis sich der anfangs zeigende Niederschlag wieder auflöst. Nach einigen Tagen findet man das Salz auf dem Boden und der inneren Seite des Gefäſses angeschossen. John hat, unter dem Namen von saurem weinsauren Kalk, dasselbe Salz beschrieben; Meiſsner hat es analysirt, und gefunden, daſs es das neutrale wasserhaltige ist, dasselbe, wie das gewöhnliche durch Fällung bereitete.

Chlorichtsaure Kalkerde.

Die Verbindung, welche durch Sättigung von trocknem Kalkhydrat mit Chlor erhalten wird, betrachtet man im Allgemeinen als ein basisches Salz (Jahresb. 1826. p. 104.), weil sie, mit Wasser übergossen, eine Portion, nach Welther's Angabe, die Hälfte der Kalkerde unaufgelöst zurückläſst. Houttou Labillardière ***) hat gezeigt,

*) A. a. O. XIV. p. 133.

**) A. a. O. XV. p. 103.

***) Journal de Chimie medicale. I. p. 501.

zeigt, daſs dieses Verhalten unrichtig beurtheilt sei; daſs bei dem gewöhnlichen Kalklöschen nicht Alles in Kalkhydrat verwandelt werde, sondern ein Theil unverändert bleibe, auf welchen dann das Chlorgas nicht wirkt. Löscht man aber Kalk mit Wasser im Ueberschuſs, den man dann durch richtige Wärme verjagt, und leitet Chlor über dieses Hydrat, so erhält man ein in Wasser sich auflösendes Salz, welches 47 pC. Kalkerde und 53 pC. Chlor enthält. Die schnelle und wirklich bewundernswürdige Wirkung der Auflösung dieses Salzes zur Zerstörung des Geruches von faulenden Thierstoffen, die schon bei uns beobachtet und von M. Retzius *) und Sefström **) angewendet worden ist, veranlaſste die Einführung dieses Präparates in die letzte Ausgabe der schwedischen Pharmacopöe, unter dem Namen *Oxymurias calcica* ***). Dieses Salz hat, wegen ähnlicher damit in Frankreich gemachter Erfahrungen, allgemeinere Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Ein Pharmacente, Namens Labarraque, hat die Vortrefflichkeit der Anwendung dieses Mittels zur Vernichtung üblen Geruches von verfaulten organischen Stoffen erwiesen, wovon groſse Städte so viele unangenehme und oft für die Gesundheit gefährliche Beispiele in den Leichenhäusern, Schlächterhäusern, Fischergängen u. ähnl. Stellen aufzuweisen haben, die während der Sommermonate gewöhnlich so höchst beschwerlich sind. Seine Bemühungen über diesen Gegenstand waren so

*) Gadelius, Årsb. om svenska Läkare-sällskapets arbeten 1815. p. 24.

**) Svenska Läkare-sällskapets Handlingar 1816. III. p. 130.

***) Pharmacopoea Svecica. Holmiae 1817.

glücklich, dafs nicht allein die *Société d'encouragement pour l'industrie nationale* in Paris ihm ihre Preismedaille zuerkannte, sondern auch die französische Akademie der Wissenschaften in ihrer Sitzung am 20. Juni 1825 ihm den Montyons'schen Preis von 3000 Francs ertheilte, dafür: „dafs er durch zahlreiche Versuche erwiesen habe, man könne auf eine wenig kostbare Art mit Leichtigkeit Auflösungen dieses Salzes, so wie auch chlorichtsaures Natron, zur augenblicklichen Zerstörung des Geruches von thierischen Materien, die bei der Fabrication der Darmsaiten oder von in Verwesung übergegangenen Leichen gebraucht werden, so wie auch zur Wiederherstellung der guten Beschaffenheit verdorbener Luft anwenden." In Folge hiervon sind in Frankreich mehrere allgemeine Verordnungen erlassen worden, die den Gebrauch dieses Salzes anbefehlen, aufgelöst, je nach dem Bedarfe, in 10 bis 100 Mal so viel Wasser, womit die stinkenden Stellen übergossen oder gewaschen werden. Zum Beispiel, bei Besichtigung von Leichen ist verordnet, ein Tuch in eine Auflösung von einem Pfund chlorichtsaurem Kalk in achtzehn Quart Wasser zu tauchen, damit die Leiche zu umhüllen, und wenn der Geruch nach einigen Minuten nicht verschwunden ist, noch ein Mal mit mehr Auflösung zu benetzen; der Gestank von ausgeflossenen Flüssigkeiten wird dadurch weggenommen, dafs man über die damit inficirten Stellen eine Portion derselben Auflösung giefst *).

---

*) De l'emploi des chlorures d'oxide de sodium et de chaux; par A. G. Labarraque, Pharmacien de Paris. Paris 1825.

Schwefelsaures Zinkoxyd.

Thomson *) hat eine Abhandlung publicirt: *über die Methode, das schwefelsaure Zinkoxyd zu analysiren.* Man sollte glauben, diefs verdiene keine besondere Abhandlung, da man die Zusammensetzung des Zinkvitriols so ziemlich genau kennt; aber die Veranlassung zu der von ihm darauf gelegten Wichtigkeit ist, dafs in seiner grofsen Arbeit über die Atomgewichte und die chemischen Proportionen (pag. 8.) die Analyse dieses Salzes den Grundstein für das ganze Gebäude bildet. Bei der Beschreibung dieser Analyse **) führt Thomson an, dafs das Zinkoxyd mit kohlensaurem Natron ausgeschieden wurde, und dafs 18,125 Gran krystallisirtes schwefelsaures Zinkoxyd 8 Gran wasserfreies, neutrales kohlensaures Zinkoxyd ($\dot{Zn}\ddot{C}^2$) gaben. In dieser Grundanalyse sind zwei Fehler; aber Fehler von der Beschaffenheit, die man nicht leicht begehen kann, und die folglich zu beweisen scheinen, dafs man seine Resultate erdichtet. Es hatte Jemand Thomson zu verstehen gegeben, dafs er diese ganze Arbeit von wenig Werth halte, weil bei dem Grundversuche das Zinkoxyd kalt mit kohlensaurem Natron gefällt war. Auf diese privatim mitgetheilte Bemerkung hat sich Thomson öffentlich erklärt, „dafs er sich in den Chemikern betrogen gefunden habe, da er voraussetzte, dafs sie ihm zugetraut haben würden, er sei mit den gewöhnlichen Methoden, Zinkoxyd von Säuren zu scheiden, bekannt, die er deshalb nicht in seiner gröfseren Arbeit beschrieben habe,“ und nun gibt er die Einzelnheiten dieser merkwürdigen Analyse,

*) Annals of Philosophy, Nov. 1825. p. 363.

**) Thomson's Attempt to etablish etc. Vol. I. p. 56.

wie als Auszug folgt: 90 Gran (5 Atome) kohlensaures Zinkoxyd wurden mit kohlensaurem Natron gefällt, und gaben von 29,3 bis 31,03 Gran kohlensaures, bei +100° getrocknetes Zinkoxyd, welches beim Glühen 20,37 Gr. Zinkoxyd hinterliefs, und folglich wasserfreies, neutrales kohlensaures Zinkoxyd war. Die übrigbleibende Flüssigkeit wurde gekocht, und das Zinkoxyd, welches dabei niederfiel, wurde abgeschieden, geglüht und gewogen, und betrug 4,54 Gr. Dann wurde die Flüssigkeit in einer Porzellanschale zur Trockne eingedampft und das Salz wieder in Wasser aufgelöst; hierbei blieb Zinkoxyd zurück, das, geglüht, 0,431 Gran wog; nun wurde die Flüssigkeit wieder eingedampft und das Salz geglüht; beim Wiederauflösen blieb ein Zinksilicat zurück, das nach der Zersetzung 0,22 Gr. Zinkoxyd gab, und aus der übrigen alkalischen, mit Salzsäure neutralisirten und nur mit einigen Tropfen Hydrothionammoniak versetzten Flüssigkeit wurde Schwefelzink gefällt, das, in Oxyd verwandelt, 0,65 Gran wog; hierauf wurden alle diese 5 Portionen zusammengerechnet, was die Summe 26,211 gab, folglich das Gewicht von 5 Atomen Zinkoxyd ist, wonach 1 Atom = 5,245 ist. — Thomson scheint bei dieser Gelegenheit nicht daran gedacht zu haben, dafs $Zn\ddot{C}^2$ nie durch Fällung mit kohlensaurem Alkali erhalten wird, und hat diesen schwierigen Punkt unerklärt gelassen. Bekanntlich ist die Ursache, warum nicht der ganze Oxydgehalt in der Kälte ausgefällt wird, die, dafs ein Theil als Bicarbonat aufgelöst bleibt, während der andere, der hierzu einen Theil seiner Kohlensäure hergab, als basisches Salz ausgefällt wird. Wir haben aus Boussingault's Versuchen (pag. 168.)

gesehen, dafs selbst Sesquicarbonat von Natron das basische Salz ausfällt. Folglich ist die Angabe über die Beschaffenheit des ersten und in der gröfsten Menge entstandenen Zinkoxyd-Präzipitats offenbar falsch. — Und so ist es nun Methode und Resultat von einem der Grundversuche, auf welchen Thomson's Lehrgebände ruht, wodurch er zu genaueren Resultaten gelangte, als alle Anderen vor ihm, und durch welche er für immer die Zahlen festgestellt hat, die dem Atomgewichte eines jeden Körpers eigen sind. — Die Beschaffenheit dieser Arbeit Thomson's sollte sie ganz aus diesem Berichte ausschliefsen; aber ich halte gleichwohl dafür, dafs es die Liebe zu den wahren Fortschritten der Wissenschaft erheische, dafs die Charlatanerie aufgedeckt, und entblöfst von einem Jeden so beurtheilt werde, wie sie es verdient.

Mangansalze; Ursache ihrer Farbe.

Frommherz *) hat verschiedene Versuche angestellt, um die Ursache der Farbe der Mangansalze auszumitteln, aus welchen er schliefst, *a*) dafs die rothe Auflösung von schwefelsaurem Mangan, die durch Auflösung von Manganoxyd in Schwefelsäure erhalten wird, kein Oxydsalz ist, sondern ein Gemenge von schwefelsaurem Oxydul mit schwefelsaurer Mangansäure, weil z. B. arsenichte Säure, Weinsäure, Gummi u. m. a. ihre Farbe zerstören und Manganoxyd niederschlagen. *b*) Dafs die hellrothen Mangansalze ihre Farbe von eingemengtem Oxydsalz haben, weil reine Oxydulsalze weifs oder farblos sind. (Die Yttererde- und Ceroxydul-Salze haben eine ähnliche Farbe; wenn Manganoxyd die Ursache davon ist, so mufs die Menge davon so gering sein, dafs sie nur durch

*) Schweigger's Journal XIV. p. 327.

die Farbe erkannt werden kann.) *c*) Dafs die braunen Mangan-Auflösungen nur fein aufgeschlämmtes Manganoxyd enthalten. — Die Richtigkeit dieses letzteren Punktes ist schwer mit Gewifsheit auszumachen.

Schwefelsaures Eisen.

Bussy und Lecanu *) haben den weifsen Niederschlag untersucht, welcher sich bei Fabrication der Schwefelsäure beim Einkochen derselben absetzt, und der bisweilen von den Fabricanten in grofser Menge gesammelt wird. Man hielt ihn allgemein für schwefelsaures Bleioxyd, aber er ist statt dessen neutrales schwefelsaures Eisenoxyd, welches in concentrirter Schwefelsäure ganz unauflöslich ist, und welches durch das Kochen mit der Säure in die Modification von Schwerlöslichkeit in Wasser versetzt wurde, dafs es erst nach langer Berührung damit aufgelöst wird. Schwefelsaures Eisenoxydul in Krystallen verliert in concentrirter Schwefelsäure seine Durchsichtigkeit, zerfällt zu einem weifsen, wasserfreien Pulver, und eine geringe Menge davon löst die Säure mit einer schönen Rosenfarbe auf. Sowohl Erhitzung als Zusatz eines Tropfens Salpetersäure zerstört die Farbe, und das sich absetzende Eisenoxydsalz macht die Säure unklar. Aus diesen Umständen ist es einleuchtend, dafs die concentrirte Schwefelsäure nie eisenhaltig erhalten wird. Bussy und Lecanu schlagen das so gebildete Eisenoxydsalz zur Bereitung von rauchender Schwefelsäure vor.

Wöllner **) hat gefunden, dafs schwefelsaures Eisenoxydul, dessen Krystallform ein Rhom-

*) Annal. de Ch. et de Ph. XXX. p. 20.

**) Kastner's Archiv VI. p. 46.

boëder ist, in octaëdrischen Krystallen, beim langsamen Anschiefsen aus der Alaun-Mutterlauge erhalten wird, und dafs diefs nachgemacht werden konnte, wenn eine Auflösung von 11½ Th. schwefelsaurer Talkerde, 6,3 schwefelsaurer Thonerde, 22 Th. schwefelsaurem Eisenoxydul, 18 Th. krystallisirtem salzsauren Eisenoxydul und 2,3 concentrirter Salzsäure bis zu einem spec. Gew. von 1,358 abgedampft, etwas Eisenvitriol mit Hülfe von Wärme darin aufgelöst, und das Ganze dann langsam erkalten gelassen wird *).

Chromsaures Bleioxyd.

Dulong entdeckte 1812 ein basisches chromsaures Bleioxyd, das er durch Kochen des neutralen Salzes mit neutralem chromsauren Kali, das dabei sauer wurde, erhielt. Grouvelle zeigte dann, dafs diese Verbindung am besten durch Behandlung des neutralen Bleisalzes mit kohlensaurem Kali erhalten wird. Badams **) fand bei der Analyse dieses Salzes es aus 18,84 Th. Chromsäure und 81,16 Th. Bleioxyd, d. i. aus $\dot{P}b^2 \dddot{C}hr$ zusammengesetzt. Dieses Salz hat eine tiefe und reiche rothe Farbe, und ist zum Cattundrucken, Färben und Oelmalen anwendbar. Auch zur Wasserfarbe scheint es sich zu eignen.

Chromsaures Kali mit Cyanquecksilber.

Caillot und Podewin ***) haben gezeigt, dafs, wenn gleiche Theile Cyanquecksilber und chromsaures Kali in sehr wenig kochendem Was-

*) Die Form dieser Krystalle ist, wie Gustav Rose (Poggendorff's Ann. VIII. p. 99.) bemerkt, kein Octaëder, sondern die gewöhnliche dieses Salzes. Wegen des Verschwindens der schärferen Seitenkanten des Prisma's scheinen sie bei flüchtiger Betrachtung octaëdrisch zu sein. *W.*

**) Poggendorff's Annalen. III. p. 221.

***) Kastner's Archiv, V. p. 440.

ser aufgelöst werden, beim Erkalten ein Salz in gelben, blättrigen Nadeln anschiefst, das an der Luft unveränderlich und in Wasser leicht auflöslich ist. Kali, Natron und Ammoniak wirken nicht darauf, aber die mit der Chromsäure schwer auflösliche Salze bildenden Basen zersetzen dasselbe. Die Mineralsäuren entwickeln Blausäure. In einer offenen Glasröhre erhitzt, entzündet es sich, gibt die gewöhnlichen, bei Zersetzung des Cyans entweichenden Producte und Quecksilber. Der Rückstand hält noch Cyan und ist schwarz; beim Glühen in offener Luft gibt er chromsaures Kali. Blofs das Kalisalz bildete dieses, durch die Heterogenität seiner Bestandtheile, so merkwürdige Art von Doppelsalz.

Schwefelsalze. Ich habe, unter dem Namen *Schwefelsalze*, verschiedene Körper beschrieben *), die zu einer grofsen, zuvor noch nicht untersuchten Klasse von Verbindungen gehören, deren Existenz ich schon vor einiger Zeit, bei Untersuchung der Zusammensetzung der Schwefelalkalien **), erwies. Unter *Schwefelsalzen* verstehe ich solche salzartige Verbindungen, die aus einem electropositiven Schwefelmetalle als Basis, und einem electronegativen als Säure bestehen, und dieser Name bezeichnet dann Salze, in welchen der Sauerstoff bei den gewöhnlichen, die ich im Gegensatz *Sauerstoffsalze* nenne, durch Schwefel vertreten wird. Das Studium dieser neuen Körper veranlafst natürlicherweise allgemeinere Betrachtungen über die Halurgie, die Nothwendigkeit bestimmter, mit dem Worte Salz verbundener Begriffe, und neue Na-

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825. p. 232.

**) A. a. O. 1821. p. 145.

men für neue Verbindungen. — Wenn sich z. B. Natrium mit Chlor vereinigt, so entsteht das characteristischste aller Salze, das Kochsalz, wenn sich aber Natrium mit Sauerstoff verbindet, so entsteht kein Salz, sondern ein Körper, der erst in Verbindung mit einer Säure dem Kochsalze analoge Eigenschaften bekommt. Der Begriff, welcher mit dem Worte Salz verbunden werden soll, kann also nicht von der Zusammensetzung abgeleitet werden, weil das Salz im ersteren Falle aus zwei einfachen Körpern und im letzteren aus zwei Oxyden besteht. Der Begriff von dem, was ein Salz ist, muſs folglich von der Art von electrischchemischer Indifferenz hergenommen werden, die von den Chemikern von Alters her recht passend *Neutralität* genannt worden ist, und die durch die Vereinigung der Körper, ohne Rücksicht auf die Elemente, woraus die neutrale Verbindung besteht, hervorgebracht wird. Betrachten wir dann die für einfach angesehenen Körper, hinsichtlich der salzartigen Verbindungen, welche sie eingehen können, so finden wir, daſs sie zuerst in electronegative und in electropositive zerfallen. — Die ersteren davon, die *electronegativen*, theilen sich in drei Klassen: 1) Die erste begreift Körper, welche, mit den electropositiven vereinigt, unmittelbar Salze hervorbringen, und die ich deshalb *Salzbilder* (*Corpora halogenia*) nenne. Diese sind Chlor, Jod und Fluor *). 2) Die zweite besteht aus solchen, welche mit den electropositiven Körpern Salzbasen und mit der dritten Abtheilung der

*) Unter Voraussetzung, daſs die Fluſssäure eine Wasserstoffsäure sei, was die Phänomene mehr und mehr anzudeuten scheinen.

electronegativen Säuren (wenn auch nicht immer saure, doch von einer den Säuren analogen Natur) bilden, die dann, unter sich vereinigt, Salze hervorbringen. Diese Körper nenne ich *Basen-* und *Säurebilder*; oder, der Kürze wegen, blofs *Basenbilder* (*Corpora amphigenia*), und zu diesen gehören Sauerstoff, Schwefel, Selen und Tellur. 3) Die dritte besteht aus den übrigen Metalloïden und denjenigen electronegativen Metallen, welche mit der zweiten Abtheilung Säuren (und bisweilen auch sehr schwache Basen) bilden.

Die *electropositiven* Körper machen nur eine einzige Reihe aus, ungeachtet sie weit zahlreicher sind. Sie geben, mit der ersten Klasse der negativen, Salze, mit der zweiten Salzbasen, und mit der dritten Legirungen (Alliagen). Aber ehe man weiter geht in der Anwendung dieser Ideen auf die Halurgie, mufs die Frage entschieden werden, ob es wasserstoffsaure Salze gibt oder nicht. Diefs kann nie auf dem Wege der Erfahrung geschehen. Verbindungen von Wasserstoffsäuren mit Salzbasen, die kein Krystallwasser aufnehmen, z. B. die von Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure) mit Kali, schiefsen aus ihrer Auflösung als Chlormetalle, z. B. Chlorkalium, an. Diejenigen dagegen, welche Krystallwasser enthalten, können als wasserstoffsaure Salze betrachtet werden, sie gleichen aber vollkommen den Sauerstoffsalzen mit Krystallwasser, und wenn sie verwittern, so verlieren sie die Portion Wassers, welche sie zu wasserstoffsauren Salzen macht, eben so leicht, wie das übrige. Gibt es dagegen keine wasserstoffsauren Salze, sondern bildet der Wasserstoff im Augenblicke der Vereinigung mit dem Sauerstoff der Base Wasser, so werden alle Erklärungen der

Erscheinungen leichter und begreiflicher. Dann findet z. B. bei der Auflösung von Chlorkalium in Wasser dasselbe statt, als wenn sich Salpeter, mit ungefähr gleicher Temperatur-Erniedrigung, darin auflöst. — Im entgegengesetzten Falle muſs man beim Chlorkalium annehmen, daſs sich das Kalium auf Kosten des Wassers oxydirt, daſs sich das Chlor mit dem Wasserstoff verbindet, und daſs diese doppelte Vereinigung der Bestandtheile des Wassers von einem Sinken der Temperatur begleitet ist, da wir im Gegentheil wissen, daſs Kalium das Wasser mit Entwickelung von Wärme zersetzt, und daſs Chlor bei seiner Vereinigung mit Wasserstoff Feuer hervorbringt. Ihre gegenseitige Vereinigung kann wohl ihre Energie vermindert haben, aber ist es wohl denkbar, daſs zu gleicher Zeit Kalium auf Kosten des Wassers basificirt und Chlor gesäuert werde, und das Resultat davon ein starkes Sinken der Temperatur sei? Ist bei einer so vollständigen Neutralität, wie beim Chlorkalium, das Bestreben denkbar, bei der Auflösung das Wasser zu zersetzen? — Man wird einwerfen, daſs doch die Ammoniaksalze wasserstoffsaure Salze sein müssen. Ich habe schon lange gezeigt, daſs, wenn man sich Chlor mit Ammonium oder Chlorwasserstoffsäure mit Ammoniak vereinigt denkt, das Resultat der quantitativen Zusammensetzung dasselbe bleibt, und daſs es die Consequenz in unseren Schlüssen verlangt, daſs wir den Salmiak als Chlorammonium betrachten. — Ohne daſs dieser Punkt, als der wahrscheinlichste, ausgemacht war, würde die Lehre von den Schwefelsalzen ein Labyrinth bleiben, aus welchem man sich nur mit Schwierigkeit winden könnte, statt

dafs diese Salze nun vollkommen analog sind mit den Sauerstoffsalzen. — Was für die Chlorwasserstoffsäure ausgemacht ist, ist es zugleich für die Schwefelwasserstoffsäure (Schwefelwasserstoff), von der man annahm, sie könne sich in zwei Verhältnissen mit den Alkalien verbinden. Ich habe schon in der Abhandlung über die Schwefelalkalien zu zeigen gesucht, dafs man bei den sogenannten Hydrothionalkalien die erste Verbindungsstufe am wahrscheinlichsten zu betrachten habe als Schwefelkalium, KS^2, aufgelöst in Wasser, und die höhere, als eine Verbindung von einem Atom Schwefelkalium mit 2 Atomen Schwefelwasserstoff $= KS^2 + 2H^2S$, und habe dafür eine Menge Gründe angeführt *). Auf welche Art andere Chemiker diesen Punkt betrachtet haben, hatte ich, da der Gegenstand nachher nicht zur öffentlichen Prüfung kam, nicht eher erfahren, bis Gay-Lussac **) in einer Note, die zum Endzweck hatte, „an eine ganz kleine Anzahl von Thatsachen wieder zu erinnern und sie zu erklären, die dazu beizutragen schien, verschiedene Verbindungen von Schwefel leichter zu verstehen, die in meiner zuvor erwähnten Abhandlung angeführt waren;“ aus diesen Thatsachen, als die wahrscheinlichere, ganz dieselbe Erklärung gab, wie die, welcher ich in der erwähnten Abhandlung den Vorzug gegeben hatte. Ich sehe mit Vergnügen voraus, dafs das Gewicht, welches eine jede von diesem ausgezeichneten Naturforscher geäufserte Meinung hat, die Chemiker eher, als es sonst geschehen wäre, bestimmen wird,

*) A. a. O. 1821. p. 111.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXX. (Sept. 1825.) p. 24.

diese Erscheinungen von den Gesichtspunkten aus zu betrachten, welche ich eben angedeutet habe.

Zufolge dieser Betrachtungen werden die Salze in zwei Klassen getheilt. Die erstere davon begreift solche, die aus einem electropositiven Metall und einem Salzbilder entspringen; ich nenne sie *Haloïdsalze*. Die zweite dagegen besteht aus einer Säure und einer Base; ich nenne sie *Amphidsalze*, und diese enthalten wiederum 4 verschiedene Arten, je nach dem verschiedenen Basenbilder, welchen sie enthalten, nämlich Sauerstoffsalze, Schwefelsalze, Selensalze und Tellursalze.

Die Nomenclatur für die Salze muſs consequent sein; als aber die Nomenclatur für die Sauerstoffsalze gemacht wurde, hatte man keine Vorstellung von Haloïdsalzen, auf welche nun die Nomenclatur der Sauerstoffsalze nicht mit Leichtigkeit anwendbar ist. Für die Haloïdsalze gebrauche ich das Wort Chlormetall, als allgemeinen Namen, *Chlorür*, für dasjenige, welches dem Oxydulsalz entspricht, *Chlorid*, für das, welches dem Oxydsalz entspricht, und für Verbindungen darüber und darunter Sub- und Superchlorür oder -Chlorid. — Verbindungen von Oxyden mit Chlormetallen, z. B. von Quecksilberoxyd mit Quecksilberchlorid (Sublimat) nenne ich basisches Quecksilberchlorid, und zweifach, dreifach etc. basisch, wenn das Oxyd 2, 3 etc. Mal so viel Metall, als das Chlorid enthält. — Es gehörte zu der strengsten Consequenz, den Amphidsalzen eine analoge Nomenclatur zu geben, weil man sie betrachten kann als gebildet, nicht allein aus einer Basis und einer Säure, sondern ebenfalls gebildet aus einem electropositiven Metall und einem Salzbilder, der

aus zwei electronegativen Körpern zusammengesetzt ist. Diese beiden Erklärungsarten gehen mit einander parallel, beide können gleich richtig sein, und sind es auch wahrscheinlich; die letztere aber hat das gegen sich, daſs der zusammengesetzte Salzbilder nur in höchst wenigen Fällen für sich darstellbar ist, während dagegen die Elemente der Amphidsalze, mit äuſserst wenigen Ausnahmen, isolirt werden können. — Wir haben überdem schon eine gegebene und überall bekannte Nomenclatur für Sauerstoffsalze, und es bleibt dann nur noch für die anderen übrig, die Nomenclatur nach denselben Grundsätzen, wie für die Sauerstoffsalze, zu bilden, so daſs, wenn dazu das Prinzip gegeben ist, zugleich auch der Name für jede einzelne Verbindung gegeben ist. — Im Allgemeinen sind sich die Amphidsalze hinsichtlich der Vereinigungsart und der Atomen-Anzahl des Basenbilders einander ähnlich; dadurch läſst sich das Prinzip für die Nomenclatur der Sauerstoffsalze durchgängig anwenden *); wir werden z. B. die drei Schwefelungsstufen des Arseniks (welche alle

---

*) Dieſs gilt für die schwedische Sprache; in der deutschen ist es viel schwieriger. Im Schwedischen heiſsen die angeführten Beispiele für die Sauerstoffverbindung: *undersyrlighet, syrlighet, syra,* und für die Schwefelverbindung: *under-svafslighet, svafslighet, svafsla* Für *syrlighet,* was die ehemals sogenannten unvollkommenen Säuren bedeutet (z. B. *svafvelsyrlighet,* schweflichte Säure) haben wir gar kein Wort. Also auch nicht für *svafslighet* und für *svafsla,* was dem Worte *syra* (Säure) analog ist. Ich werde übrigens hier im Deutschen diejenige Nomenclatur befolgen, welche ich, in Ermangelung einer besseren, in der von mir besorgten dritten Ausgabe von Berzelius Lehrbuch der Chemie (Th. II. p. 457. und Note) gebraucht habe. *W.*

drei, in Beziehung auf electropositive Schwefelmetalle, Säuren sind), Unterarsenichtschwefel, Arsenichtschwefel, Arsenikschwefel nennen (*Under-arsenik-svafslighet, Arsenik-svafslighet, Arsenik-svafla*); eben so bei Selen und Tellur. Die Basen nenne ich z. B. Schwefelkalium, Schwefelcalcium, und wenn sie dem Oxydul und Oxyd entsprechen, sage ich z. B. Schwefeleisen und Eisenschwefel, und, im Allgemeinen gesprochen, Schwefelbasis, Schwefelalkali. Die Benennung für die Salze ist dann z. B. arsenichtschwefliges Schwefeleisen (analog arsenichtsaures Eisenoxydul) und arsenikschwefliger Eisenschwefel (analog arseniksaures Eisenoxyd). Gibt ein Radical eine höhere Schwefelverbindung, wie z. B. Molybdän einen der Molybdänsäure entsprechenden Molybdänschwefel, und dann ein noch höheres electronegatives Schwefelmetall gibt, so erhält dieses den Namen z. B. Molybdänüberschwefel (und molybdänüberschwefliges Schwefelkalium). — In der lateinischen Nomenclatur sage ich, übereinstimmend mit Acidum, *Sulphidum*, *Selenidum*, *Telluridum arsenicosum*, *arsenicicum* etc., und für die Basen *Sulphuretum*. Ueberschwefel gebe ich mit Hypersulphidum. Bei der Nomenclatur der Salze setze ich voraus, dafs die angenommene für alle 4 Klassen von Amphidsalzen gemeinschaftlich ist, dafs man den Namen mit dem des Basenbilders anfängt, dafs man aber für die Sauerstoffsalze übereingekommen sei, letzteren wegzulassen; demnach sage ich: *Sulpharsenias ferricus, Sulpharsenias ferrosus, Selenarsenias, Tellurarsenias* u. s. w. Arseniksaures Kali würde nach diesem Prinzip *Oxarsenias kalicus* heifsen, aber durch Weglassung des Basenbilders, wie ich bei den Sauerstoffsalzen voraussetze, bleibt

ihre bisher angenommene Nomenclatur ganz unverändert.

Die Anzahl der Schwefelsalze, welche ich bis jetzt untersucht habe, erstreckt sich ungefähr auf 120; viele davon habe ich nur sehr flüchtig behandelt, weil die Einzelnheiten von diesen Körpern noch zu wenig, in Vergleich mit der Kenntniſs dieser Körper im Allgemeinen, interessiren; da aber die letztere, ohne einen gewissen Grad von Detail-Kenntniſs, nicht zuverlässig wird, so habe ich mitunter gewisse Verbindungen ziemlich genau untersucht. Diejenigen, wovon ich eine Beschreibung gegeben hatte, gehören zu den Sckwefelsalzen des Wasserstoffs, Kohlenstoffs, Arseniks und Molybdäns.

Wasserstoff-schwefelsalze.

Schwefelwasserstoff heiſst in der nun angeführten Nomenclatur *Wasserstoffschwefel* (*vätesvafla*) und seine Verbindungen *wasserstoffschwefllige Salze*. Sein gewöhnliches Verhalten zu Sauerstoffbasen ist, sie in Schwefelbasen zu verwandeln, aber mit 8 von diesen Schwefelbasen kann er sich zu wasserstoffschwefligen Salzen vereinigen. Diese sind die Schwefelbasen von den Radicalen der Alkalien und alkalischen Erden. Wird Schwefelwasserstoff in kaustisches Alkali geleitet, so bildet sich erst durch Oxydation des Wasserstoffs eine Schwefelbasis; (z. B. aus einer sehr concentrirten Auflösung von Natronhydrat schieſst Schwefelnatrium mit Krystallwasser in farblosen, vierseitigen Prismen an,) und dann absorbirt diese eine neue Portion Schwefelwasserstoff, um damit ein wasserstoffschwefliges Salz zu bilden. Dieses Verhalten unterscheidet gänzlich die Wasserstoffsäuren der Basenbilder von denen der Salzbilder, welche, wenn sie sich bisweilen mit einem Haloïd-

loïdsalz vereinigen, es in denselben Zustand von saurem Salz versetzen, als wenn sich eine Sauerstoffsäure mit einem neutralen Sauerstoffsalz verbindet. Der Schwefelwasserstoff (Wasserstoffschwefel) zersetzt die meisten metallsauren Salze mit alkalischer Basis, zumal wenn ihre Auflösung concentrirt ist, und verwandelt sie aus Sauerstoffsalzen in Schwefelsalze. Von den 8 wasserstoffschwefligen Salzen hat man schon vorher 3 ganz gut gekannt; die übrigen 5, wenn auch nicht unbekannt, waren nicht untersucht.

Wasserstoffschwefliges Schwefellithium ist zerfliefslich, und schiefst erst in einer honigdicken Auflösung zu einer Salzmasse an. Im Glühen behält es seine Säure (den Wasserstoffschwefel). Das Baryumsalz ist sehr leicht auflöslich. Es krystallisirt in Prismen, schmilzt nicht, und gibt den Wasserstoffschwefel im Glühen ab, mit Hinterlassung von Schwefelbaryum. Das Strontiumsalz schiefst in Prismen an, schmilzt in seinem Krystallwasser, gibt unter Kochen Schwefelwasserstoff, und hinterläfst Schwefelstrontium. Die Calcium- und Magnesium-Salze können nur in aufgelöster Form existiren, und werden beim Abdampfen zersetzt, sowohl im Kochen, als bei gewöhnlicher Temperatur unter der Luftpumpe. Diese Zersetzung findet jedoch nicht eher als bei einem gewissen Grade von Concentration statt.

Der *Kohlenschwefel* (Schwefelkohlenstoff) ist, als electronegativer Körper in Beziehung auf die Schwefelbasen, sehr schwach. Er zersetzt die höheren Schwefelungsstufen der Radicale der Alkalien nur partiell, und es ist deshalb schwer, einigermafsen reine kohlenschweflige Salze zu bekommen. Diefs ist nur mit reinen Schwefelbasen mög- Kohlenschweflige Salze.

lich, deren Auflösung man, in damit angefüllten Gefäfsen, mit reinem Schwefelkohlenstoff digerirt. Die Vereinigung geht dann ziemlich schnell vor sich. Die Auflösung ist brandgelb, in's Rothe, und kann, wenn sie concentrirt ist, zur Trockne abgedampft werden, ohne Zersetzung des Salzes. Die auflöslichen Salze schmecken anfangs pfefferartig, aromatisch, und dann hepatisch. Verdünnte Auflösungen werden an der Luft sehr schnell zersetzt, indem die Base kohlensauer wird. Eine Auflösung eines reinen kohlenschwefligen Salzes in Wasser wird von Säuren milchig, und setzt, nach einer Weile, einen ölartigen Körper ab, welcher eine (von Schwefel gebildete) Doppelsäure ist, die aus 1 Atom Wasserstoffschwefel und 1 Atom Kohlenschwefel besteht, und schon lange von Zeise entdeckt und beschrieben ist (Jahresb. 1825. p. 199); sie verfliegt ohne Rückstand, zum Beweise, dafs die kohlenschwefligen Salze keine höhere Schwefelungsstufe von Kohlenstoff als CS^2 enthalten. Bleibt Schwefel zurück, so zeigt diefs die Einmengung des Supersulphuretums an. — 8 kohlenschweflige Salze sind in Wasser auflöslich, nämlich die von den Radicalen der Alkalien und alkalischen Erden. Die übrigen sind schwer auflöslich und werden niedergeschlagen. In trockner Gestalt werden die meisten davon nicht in offener Luft verändert. Die Salze z. B. von Kupfer, Blei, Platin u. a. geben bei der Destillation Schwefelkohlenstoff, und hinterlassen Schwefelmetall, auch nachdem sie mehrere Wochen lang in offenen, leicht bedeckten Gefäfsen gelegen hatten.

Arsenikschwefelsalze. a) Arsenikschweflige.

Das Arsenik gibt 3 Reihen von Schwefelsalzen. *a*) Arsenikschweflige Salze werden erhalten,

wenn Arsenikschwefel (das der Arseniksäure proportionale Schwefelarsenik, AsS^5) von einer Schwefelbasis oder in einem wasserstoffschwefligen Salze aufgelöst, oder auch, wenn eine concentrirte Auflösung eines arseniksauren Alkali's einem Strome von Schwefelwasserstoffgas ausgesetzt wird. Die Zersetzung geschieht ziemlich leicht und vollständig. Er bildet auflösliche Salze mit den 8 erwähnten Basen, mit Schwefelberyllium, Schwefelyttrium und Schwefelmangan. Die Auflösung dieser Salze ist blafs strohgelb. Abgedampft, krystallisiren sie nicht, sondern hinterlassen gelbe Massen, die eingetrocknet werden können, und die, in Destillationsgefäfsen zum Schmelzen erhitzt, Schwefel verlieren und sich in arsenichtschweflige verwandeln. Sie verbinden sich mit einem Ueberschufs von Basis, und diese Salze krystallisiren dann meistens in farblosen oder schwach gelblichen Krystallen, die gewöhnlich Krystallwasser enthalten. Die Säure (das Schwefelarsenik) nimmt in den basischen $1\frac{1}{2}$ Mal so viel Basis wie in den neutralen Salzen auf. Die basischen Salze mit Schwefelalkali zur Basis werden nicht beim Schmelzen zersetzt, und geben keinen Schwefel ab. Die Auflösungen der neutralen Salze in Wasser werden von Alkohol gefällt; der Niederschlag ist das basische Salz, während die Auflösung ein zweifach arsenikschwefliges Salz enthält. Wird der Alkohol bis zu einem gewissen Grade abdestillirt, so setzt sich das oben (pag. 125.) erwähnte höchste Schwefelarsenik ab, bei weiterem Abdampfen auch die Säure (AsS^5), und endlich bleibt in der spiritusfreien Auflösung fast nur neutrales Salz zurück. Die arsenickschwefligen Metallsalze sind unauflöslich. Viele davon

werden bei der Destillation zersetzt, geben zuerst Schwefel und dann Arsenichtschwefel (AS^3) ab, und hinterlassen die Schwefelbase. Andere halten die Säure hartnäckig zurück, z. B. die Silber- und Bleisalze. Die Auflösungen arsenikschwefliger Salze in Wasser werden äufserst langsam durch Einwirkung der Luft zersetzt, und bedürfen dazu mehrere Monate; es schlägt sich Schwefel und Arsenikschwefel nieder, und die Flüssigkeit enthält schwefelsaures und arsenichtsaures Salz. Werden sie mit Säuren zersetzt, so entweicht Schwefelwasserstoff, ohne sich mit dem Arsenikschwefel zu verbinden. Solche, welche als Sauerstoffsalze gern Doppelsalze geben, bilden diese auch als Schwefelsalze, z. B. arsenikschwefliges Schwefelkalium mit Schwefelnatrium, Schwefelnatrium mit Schwefelammonium, Schwefelammonium mit Schwefelmagnesium. Die arsenikschwefligen, neutralen und basischen Salze sind so zusammengesetzt, dafs, wenn in den arseniksauren Salzen der Sauerstoff mit Schwefel vertauscht wird, arsenikschweflige entstehen.

b) Arsenichtschweflige Salze.

Die arsenichtschwefligen Salze sind den vorhergehenden ähnlich, die auflöslichen können aber nicht concentrirt erhalten werden, ohne sich zu trüben, wobei sie sich in arsenikschweflige verwandeln, während sich theils unterarsenichtschweflige Salze niederschlagen, theils braunes Schwefelarsenik (p. 125.). Die alkalischen Radicale geben basische Salze, worin sich die Base mit $1\frac{1}{2}$ vermehrt, und diese Salze sind farblos und krystallisiren. Die Formel der neutralen Salze ist, wenn R Radical bedeutet, $RS^2 + AsS^3$, und die der basischen $3RS^2 + 2AsS^3$. Mit den Schwefelalkalien können zweifach arsenichtschweflige

Salze, RS^2+2AsS^3, erhalten werden. In den arsenichtschwefligen Salzen wird die Säure (AsS^3) nicht bei der Destillation zersetzt. Die Schwefelalkalien behalten beim Schmelzen auf jedes Atom Basis zwei Atome Säure, eben so Schwefelbaryum und Schwefelstrontium. Die übrigen lassen sie mehr oder weniger vollkommen entweichen.

Unterarsenichtschweflige Salze lassen sich nicht auf nassem Wege direct erhalten. Man erhält sie aber, wenn man die arsenichtschwefligen der freiwilligen Verdampfung überläfst, wobei sich arsenikschweflige Salze bilden, in dem Grade, als sich die Auflösung concentrirt, und sich die unterarsenichtschwefligen als unauflösliche rothbraune Niederschläge absetzen. Unterarsenichtschwefliges Schwefelkalium oder Schwefelnatrium erhält man, wenn man Arsenichtschwefel (AsS^3) im Kochen in kohlensaurem Alkali auflöst, die Auflösung kochend filtrirt und erkalten läfst; so lange sie kochend heifs ist, ist sie farblos, wird aber bald braun und setzt das unterarsenichtschweflige Salz in Menge ab. Dasselbe ist in der Flüssigkeit, worin es sich bildete, unauflöslich, aber in Wasser mit schön rother Farbe auflöslich. Durch doppelte Zersetzung erhält man die übrigen. *c) Unterarsenichtschweflige Salze.*

Die molybdänschwefligen Salze erhält man am besten durch Zersetzung der Sauerstoffsalze mit Schwefelwasserstoff. In reinem Zustand sind ihre Auflösungen schön roth, wie die von saurem chromsauren Kali. Sie geben rothe Salze, welche oft grünen Metallglanz haben. Am schönsten ist das Kaliumsalz. Man erhält es leicht und in Menge, wenn natürliches Schwefelmolybdän in grofsem Ueberschufs, mit Schwefel, kohlensau- *Molybdänschwefelsalze. a) Molybdänschweflige Salze.*

rem Kali und Kohlenpulver vermischt, in einem mit Kohlenpulver bedeckten Tiegel einer nach und nach verstärkten Hitze ausgesetzt wird. Anfangs, bis sich Hepar gebildet hat, darf sie kaum zum Glühen gehen, aber dann zum vollen Rothglühen. Nach zwei Stunden ist die Verbindung fertig. Man löst die Masse in ganz wenig Wasser auf, filtrirt warm, und läfst das Salz in einem cylindrischen Gefäfse unter gelindem Abdampfen auf einer warmen Stelle anschiefsen. Die auf Fliefspapier getrockneten Krystalle haben denselben grünen Metallglanz wie die Flügeldecken der spanischen Fliegen. Die Bruchflächen haben dieselbe Farbe und Glanz. Der Molybdänschwefel gibt auflösliche Salze mit den 8 alkalischen Basen, mit Schwefelyttrium, Schwefelberyllium, Schwefelmangan, Schwefeleisen und Schwefelcerium. Die neutralen Salze mit den 8 alkalischen Basen werden im Glühen in verschlossenen Gefäfsen zersetzt, die Base geht in eine höhere Schwefelungsstufe über, und das Molybdän verwandelt sich in graues Schwefelmolybdän, MoS^2. Mit dem Kaliumsalz ist diefs weniger der Fall, als mit den anderen. Die übrigen geben bei der Destillation Schwefel, und lassen die Schwefelbase mit Schwefelmolybdän zurück.

b) Molybdänüberschweflige Salze.

Die molybdänüberschwefligen Salze sind roth oder brandgelb. Sie werden erhalten, wenn der Molybdänüberschwefel (MoS^4, p. 139.) noch nafs mit in Wasser aufgelösten Schwefelbasen behandelt wird. Sie sind alle in kaltem Wasser unauflöslich, aber die 4 mit den Schwefelalkalien gebildeten lösen sich in kochendem und reinem Wasser mit rother Farbe auf. Abgedampft, hinterlassen sie eine nicht krystallinische, rothe, durch-

sichtige Masse, die sich im Wasser zwar benetzt, aber nicht auflöst. Im Glühen werden sie alle, selbst das Kaliumsalz, zersetzt. Das letztere erhielt ich jedoch in kleinen rubinrothen Krystallen, die ich nachher nicht wieder bekommen konnte. Ich habe auch keine entsprechenden Sauerstoffsalze hervorbringen können.

Chemische Analyse. Gasmessung.

Schmidt *) hat ein Mikrogasometer vorgeschlagen, um mit Präcision die Menge von äufserst kleinen Gas-Quantitäten zu bestimmen. Es besteht aus einem Nicholson'schen Areometer, dessen unterer Theil ein nach unten offener, und oben verschlossener Glascylinder ist, der um die Oeffnung mit einem Metallring so justirt ist, dafs, wenn der Cylinder mit Wasser gefüllt und mit dem offnen Ende nach unten in Wasser gesenkt wird, das Instrument gerade bis zum Striche auf dem Drathe oben sinkt, welcher die Gewichtsschale trägt. Wird das Wasser im Cylinder durch Gas ersetzt, so erhält sich das Instrument aus dem Wasser, und man legt nun Gewichte auf die Schale, bis das Areometer wieder bis zum Striche sinkt. Die Idee eines Gas-Areometers ist, so viel ich weifs, ganz neu. Bei der Anwendung wird man auf Ungelegenheiten stofsen, welche sie erschweren werden, abgesehen davon, dafs man, wenn der Cylinder mit ungleichen Gasmengen gefüllt ist, das Gas unter verschiedenem Compressions-Zustand wägt, was gröfsere Fehler verursacht, als die, welche man beim Messen machen kann.

Hare **) hat ein neues Eudiometer erfunden,

---

*) Schweigger's Journal N. R. XIV. p. 129.

**) Philosoph. Mag. LXVII. p. 21.

das eigentlich nichts anderes als das Wasserstoffgas-Endiometer ist, worin aber die Messung des Gases mittelst eines graduirten Pistons geschieht, mit welchem man das übrigbleibende Gas aus dem Apparat drückt, und auf diese Weise findet man durch die Gradirung des Pistons das Volum des Gases. Diese Methode kann zu wenig Rücksicht nehmen auf Temperatur und Pression, und wird nie diejenige werden, welche man bei genauen Versuchen wählt.

Verschiedene, zur Analyse von Gasgemengen gehörende, recht wesentliche Umstände habe ich schon pag. 100. und pag. 149. bei Faraday's und Henry's Arbeiten angeführt.

Mineralogie.

Nachdem die zwei vorzüglichsten Mineralogen der letzteren Zeit, die Stifter zweier verschiedener Schulen, aufgehört haben, die Mineralogen zwischen diesen beiden Schulen zu theilen, gehören neue Mineralsysteme zur Tagesordnung. In den Berichten der 5 vorhergehenden Jahre hatte ich Gelegenheit, 5 verschiedene neue Mineralsysteme anzukündigen, und liefs dabei noch ein sechstes ganz unangeführt *).

1825 hat uns noch eins geschenkt, und zwar von einem Verfasser, dessen chemische Verdienste auch in diesem Felde seiner Arbeit Gewicht ertheilen. Dieses System ist von Leopold Gmelin **), und hat einen chemischen Grund, aber in einem gewissen Grade verschieden von den durch andere vorgeschlagenen, die er weniger zweckmäfsig gefunden hat. Das von mir versuchte, nach dem positivsten Elemente der Verbindungen zu ordnen, kann sich nicht, sagt er, von der Beschuldigung einer unnatürlichen Aufstellung lossagen. Mein letzterer Versuch, so wie auch der von Beudant (Jahresb. 1826. p. 187. und 191.),

*) Vollständige Charakteristik des Mineral-Systems, von A. Breithaupt. Dresden 1823.

**) Versuch eines neuen chemischen Mineralsystems, von L. Gmelin. Hanau 1825. Leonhards Zeitschrift für Mineralogie. Mai bis August 1825.

waren ihm noch nicht bekannt. Die Basis dieses Systemes liegt in Folgendem, das ich mit seinen eigenen Worten anführe: „Bei jeder Verbindung kann der eine Stoff mehr als chemisch formendes, der andere mehr als chemisch geformtes Prinzip angesehen werden, d. h. der eine drückt dem anderen, der gleichsam nur als Grundlage dient, bestimmte, sowohl physikalische als chemische Charaktere auf. So sind die nicht metallischen Stoffe im Verhältnisse zu den metallischen als formende Prinzipien anzusehen; die Sauerstoff-Metalle unter einander, die Chlor-, Jod-, Schwefel- und Phosphor-Metalle unter einander, zeigen viel mehr Aehnlichkeit in physikalischen und chemischen Verhältnissen, als die Verbindungen eines und desselben Metalles mit Sauerstoff, Chlor, Jod, Schwefel und Phosphor unter einander zeigen.“

Gmelin nimmt an, dafs der Sauerstoff von allen das am meisten Formende sei, darnach der Wasserstoff, und so die übrigen Körper ungefähr nach der Abnahme ihrer allgemeinen electronegativen Energie zu dem entgegengesetzten, wovon Kalium den Schlufs macht. Es ist klar, dafs der Unsicherheit wegen die Ordnung in der Reihe bewirkt, dafs Vieles auf Gutdünken beruhen mufs, aber diefs ist von keinem wesentlichen Einflufs. Bei dem Sauerstoff werden alle Körper aufgestellt, welche Sauerstoff enthalten, bei dem Wasser, alle Körper, welche Wasser enthalten, dann Salpetersäure und bei dieser alle wasserfreien salpetersauren Salze, dann bei der Schwefelsäure alle wasserfreie schwefelsaure Salze u. s. w.

Das System hat 2 grofse Hauptabtheilungen, nämlich 1) Einfache und unorganische Stoffe,

und 2) organische Verbindungen. Die erstere hat 18 Unterabtheilungen, in folgender Ordnung: 1. Sauerstoff, 2. Fluor, 3. Chlor, 4. Selen, 5. Schwefel, 6. Kohlenstoff, 7. Arsenik, 8. Antimon, 9. Tellur, 10. Wismuth, 11. Quecksilber, 12. Silber, 13. Palladium, 14. Osmium, 15. Platin, 16. Gold, 17. Kupfer, und 18. Eisen.

Die erste von diesen, oder der *Sauerstoff*, hat die Unterabtheilungen: *A.* Wasser, *B.* Salpetersäure, *C.* Schwefelsäure, *D.* Phosphorsäure, *E.* Borsäure, *F.* Kohlensäure, *G.* Arseniksäure, *H.* Arsenichte Säure, *I.* Antimonsäure, *K.* Antimonichte Säure, *L.* Chromsäure, *M.* Molybdänsäure, *N.* Wolframsäure, O. Tantalsäure, *P.* Zinnsäure, *Q.* Titansäure, *R.* Kieselsäure, *S.* Thonerde, *T.* Eisenoxyd, *U.* Chromoxydul, *V.* Bleisuperoxyd, *W.* Mangansuperoxyd, *X.* Wismuthoxyd, *Y.* Bleioxyd, *Z.* Zinkoxyd, *AA.* Kupferoxyd, *BB.* Uranoxyd, und *CC.* Kupferoxydul.

Die Abtheilung *Wasser* hat: *a.* reines Wasser, und *b.* wasserhaltige Verbindungen, nämlich wasserhaltige salpetersaure, schwefelsaure, phosphorsaure, borsaure, kohlensaure, arseniksaure und kieselsaure Salze, und darnach Hydrate der fossilen Oxyde in oben angeführter Ordnung.

In den folgenden Abtheilungen kommen wasfreie Verbindungen in der Ordnung und nach demselben Plan, wie das schon Angeführte zeigt.

In den darauf folgenden 17 unoxydirten Abtheilungen ist die Anzahl von Mineralien geringer, aber die Ordnung, worin sie aufgeführt sind, sieht man leicht aus dem für die Abtheilungen schon Gegebenen ein, wovon die Sauerstoffverbindungen die Ordnung zeigen.

Die zweite Klasse, oder die organischen Ver-

bindungen, zerfällt in *a*) organische Salze und *b*) in organische Oxyde. —

Das System ist mit grofser Consequenz aus dem aufgestellten Prinzip abgeleitet, die Mineralanalysen mit vorzüglicher Sorgfalt gesammelt und berechnet, bisweilen mit Berichtigungen in abgeleiteten Formeln, bisweilen mit, auf individuellen Ansichten beruhenden Formeln, von dem Resultate der Analyse abgeändert, gegen welche gewifs Einwendungen gemacht werden können; und wenn mineralogische Formeln gebraucht wurden, sind sie bisweilen bedeutend von denen abgeändert, welche ich vorgeschlagen habe, sowohl hinsichtlich ihrer Bedeutung, als hinsichtlich der wägbaren Quantität, welche sie vorstellen sollen.

Das Schicksal dieses Systems beruht auf dem des Prinzipes. Ist dieses richtig und mit wahren philosophischen Ansichten über die Verbindungen der Körper übereinstimmend, so verdient es befolgt zu werden, ist es diefs nicht, so müssen daraus die Eigenheiten ausfallen, welche dasselbe von der Anordnung nach dem electronegativsten Element unterscheiden, mit welcher es im Uebrigen eine grofse Uebereinstimmung hat, welche man leicht findet, wenn man eine Vergleichung zwischen Gmelin's und meinem Vorschlag anstellt, und in ersterem da anfängt, wo die erste Abtheilung endigt, und von da beständig nach dem Anfang geht; die Aehnlichkeit ist so grofs, dafs, wenn man in Gmelin's System die Abtheilung in wasserfreie und wasserhaltige Mineralien wegnimmt, der Unterschied blofs in den Einzelnheiten bleibt.

Die Ausmittelung der Frage, ob in einer chemischen Verbindung der eine Bestandtheil als

formend, und der andere als geformt betrachtet werden kann, ist, wenn die Frage einmal aufgestellt wurde, nicht ohne Interesse. — Das erste, was dabei dem an eine solche Betrachtung ungewöhnten aufstöfst, ist, was man z. B. unter der *formenden* Kraft des Sauerstoffs versteht. Kann damit gemeint sein die Art der Krystallform? Der Zusatz von *chemisch* formender schliefst diefs aus. Die Aggregationsform? Unmöglich, denn diese geht, von der Gasförmigkeit bei der Kohlensäure zum Wasser, welches bei gewöhnlichen Temperaturen liquid ist, durch alle Grade von Härte bis zur Kieselsäure, welche kaum von Stahl geritzt wird, und bis zur Thonerde (dem Saphir), welche der Stahl nicht angreift. — Die Farbe? Auch nicht; denn Sauerstoff, Chlor, Fluor, Cyan, Schwefelcyan sind alle (das Chlor ausgenommen), so viel wir wissen, farblos, wenn sich aber Eisen zu einem Atom mit 3 Atomen von einem dieser Körper verbindet, so sind die Verbindungen roth, und einander so ähnlich, selbst in den Verbindungen, die sie dann eingehen können, dafs man sagen kann, dafs hier das Eisen das Färbende ist. Das spec. Gewicht? Dieses beruht ja offenbar auf dem des schwereren Bestandtheils, welcher öfter der positive als der negative Bestandtheil ist. Die Auflöslichkeit in Wasser? Die Auflöslichkeit einer Verbindung könnte ja dann immer *a priori* vorausbestimmt werden, und Verbindungen mit demselben negativen Element würden sich ja dann in der Auflöslichkeit ähnlich sein. Chemische Charaktere? Unmöglicher als sonst etwas; denn dann wäre der Sauerstoff, welcher nach dieser Ansicht das Formende in der Schwefelsäure, im Wasser, im Kali ist,

sauer, neutral und alkalisch; Chlor, welches mit Phosphor einen sauren, und mit Kalium einen neutralen Körper gibt, wäre demnach für sauer und neutral formend; Wasserstoff, das nächst dem Sauerstoff am meisten Formende, gibt mit Chlor eine Säure, ist also selbst säureformend, er verbindet sich mit dem Sauerstoff, welcher ebenfalls säureformend ist, und aus dieser doppelten säureformenden Kraft entsteht Wasser. — Schwefel, welcher, der formenden Kraft des Sauerstoffs unterworfen, Säuren gibt, die um so saurer sind, je mehr Sauerstoff sie enthalten, vereinigt sich mit Kalium und formt dieses zu einem alkalischen Körper; wenn aber auf der anderen Seite Kalium, vereinigt mit Sauerstoff, Schwefel, Cyan, alkalische Verbindungen gibt, so muſs das Kalium hieran viel Theil haben, da nicht dasselbe statt findet, wenn sich diese drei z. B. mit Silber verbinden. Aus all diesem scheint man also mit Grund den Schluſs ziehen zu können, daſs die Idee von einem formenden und einem geformten Bestandtheil in einer Verbindung eben so unrichtig ist, als die Idee von einem activen und einem passiven Bestandtheil, d. i., daſs Verwandtschaft zwischen zwei Körpern statt haben solle, von welchen der eine eine positive Verwandtschaft hätte und der andere inert wäre, d. h. kein Vereinigungs-Bestreben besäſse. Alle Vereinigung beruht auf gegenseitiger Anziehung, und der Charakter der Verbindung ist das Resultat von denen beider, bestimmt durch die relativen Quantitäten, worin die Verbindung statt findet; deshalb ist z. B. 1 Atom Mangan mit 2 Atomen Sauerstoff eine starke Salzbasis, mit 3 eine schwache, mit 4 ein indifferenter Körper, und mit 5 At.

eine Säure, je nachdem also der chemische Charakter des einen oder des anderen Elementes die Oberhand hat, was offenbar auf der Quantität beruht. Man kann leicht die falsche Idee von einem formenden Prinzip bis zu ihrem Ursprung verfolgen. Sie ging hervor aus Haüy's Satz, dafs ungleich zusammengesetzte Verbindungen nicht gleiche Formen annehmen; als die Erfahrung diesem Postulat widersprach, nahm Haüy Verbindungen von gröfserer Krystallkraft an, welche andere interponirte in ihre Form prefsten. Hausmann nahm hierauf in seinem Mineralsystem *) in jedem Mineral einen charakterisirenden Bestandtheil an, welcher nicht der der Quantität nach vorherrschende zu sein brauchte, und Gmelin suchte dann auf die Art, wie wir gesehen haben, dieser Idee eine mehr wissenschaftliche Form zu geben. Der Umstand, welcher am meisten zur Unterhaltung der Idee von einem formenden Prinzip beitrug, ist die gröfsere Aehnlichkeit, welche sich zwischen den Oxyden zweier verschiedener Metalle, als zwischen dem Oxyd und dem Sulphuretum von demselben Metalle findet, wodurch Sauerstoff und Schwefel den Metallen von ihren Charakteren aufgedrückt zu haben scheinen, und wodurch Oxyde von der einen und Sulphureta von der anderen Seite für solche, welche bei dem sogenannten naturhistorischen Mineralsysteme, in welchem die äufsere Aehnlichkeit zwischen nahestehenden *natürliche Ordnung* genannt wird, auferzogen wurden, mehr natürliche Reihen zu bilden schienen, als wenn man die Oxyde, Sulphureta und Salze von demselben Metalle neben ein-

*) Handbuch der Mineralogie. Göttingen 1813. p. 22. 28.

ander aufstellt. Es ist jedoch leicht zu finden, daſs das eine nicht natürlicher oder unnatürlicher ist, als das andere. Was dagegen diese Unähnlichkeit zwischen z. B. dem Sulphuretum und dem Oxyd von demselben Metalle betrifft, so beruht sie darauf, daſs zwischen Sauerstoff und Schwefel eine groſse Unähnlichkeit in chemischen Charakteren ist, und daraus muſs auch eine entsprechende Unähnlichkeit zwischen ihren Verbindungen mit anderen Körpern folgen. Dagegen findet sich wiederum zwischen mehreren Metallen eine groſse Analogie, welche sich natürlicherweise zwischen ihren Oxyden und ihren Sulphureten beibehält, und man sieht klar ein, daſs, durch diese Analogie der Radicale unter sich, Aehnlichkeiten zwischen den Oxyden und den Sulphureten unter sich statt haben müssen, mit bedeutendem Unterschied zwischen dem Oxyd und dem Sulphuretum von demselben Metall, ohne daſs dieſs von einem besonderen Uebergewicht in der formenden Kraft vom Schwefel oder vom Sauerstoff herrührt; und diese Analogie hört fast ganz auf mit der Analogie zwischen den Radicalen. Wir wollen zu unserem Beispiel Metalle von verschiedenen Charakteren wählen, Kalium und Silber. Wir werden zwischen Kali und dem ersten Schwefelkalium, welche beide Alkalien sind, eine gröſsere Aehnlichkeit finden, als zwischen Kali und Silberoxyd, eine gröſsere zwischen Chlorkalium und schwefelsaurem Kali, als zwischen Chlorkalium und Chlorsilber. — Ich habe mich vielleicht etwas lange bei diesem Gegenstande aufgehalten, aber die Ausrottung eines Irrthums, der sich ausbreiten kann, ist oft eben so viel werth, wie eine neue Wahrheit.

Mohs,

Mohs, dessen grosse Verdienste um die Krystallographie ihn zur Hochachtung der Naturforscher berechtigen, ist bekanntlich (Jahresb. 1822, p. 64.) der Gründer eines Mineralsystems, zu dessen Basis gehört, dass darin Nichts aus der Chemie sei, und dass die Mineralogie eine Wissenschaft für sich sein müsse, die Nichts von anderen bedürfe. Der Geist der Zeit scheint jedoch mit dieser beschränkten Idee von der Mineralogie im Widerstreite zu sein, und die Generation, welche sich jetzt ausbildet, wird gewiss einsehen lernen, dass man in der rationellen Mineralogie keine Fortschritte macht, ohne chemisch zu wissen, was für eine Art von Verbindung ein jedes Mineral ist. Obgleich die Freiberger Schule ehemals nicht so prinzipmässig der Beihülfe, welche die Chemie geben kann, entsagte, so wurden doch Mineralogen gebildet, ohne in die Lehren der Chemie eingeweiht zu sein. Es ist natürlich, dass für diese Mohs's System in sofern Werth haben muss, als ihr Mangel an chemischen Kenntnissen sie nicht verhindert, der Aufstellung der Wissenschaft zu folgen; aber gewiss hat es einen anderen Stein des Anstosses in dem krystallographischen Studium, welches dieses System voraussetzt, und welches eine seiner schönen Seiten ausmacht, welches dasselbe aber auch verhindert populär zu werden. — Mit der Mohs eigenthümlichen Deutlichkeit im Ideengang und Consequenz der Schlüsse hat er die Nothwendigkeit, die Mineralogie nicht allein von allem Chemischen zu trennen, sondern auch von Allem, was aus anderen Wissenschaften genommen werden kann, in einer kürzlich publicirten Schrift *) zu entwickeln gesucht, bei

*) Edinburgh Phil. Journal. XIII. p. 205.

deren Lesung man sich versucht fühlt, es zu beklagen, so viel Talent zur Vertheidigung einer unrechtmäfsigen Sache angewendet zu sehen. Um eine Idee von seinem Raisonnement in diesem Gegenstande zu geben, mag Folgendes daraus genommen werden: „Aufser den naturhistorischen Eigenschaften nehmen die Mineralien bei ihrer Bildung auch gewisse andere an, und behalten sie, so lange sie zu existiren fortfahren. Von dieser Art ist die Eigenschaft, gewisse Erscheinungen darzubieten, wenn sie gewissen Umständen ausgesetzt werden, z. B. die Farbe zu verwechseln, sich aufzublähen oder zu schmelzen, wenn sie einer höheren Temperatur ausgesetzt werden, in Säuren mit oder ohne Aufbrausen aufgelöst zu werden. Selbst die chemische Zusammensetzung ist von dieser Natur. Es ist nothwendig ein Unterscheidungsmerkmal zu erhalten, welches diese Eigenschaften von den naturhistorischen scharf unterscheidet. Dieses findet man in dem Umstande, dafs die letzteren keine andere als solche Eigenschaften besitzen, welche bei der Untersuchung keine Veränderung in den Eigenschaften selbst oder in den Substanzen, welche sie haben, mit sich führen, sondern ihren natürlichen Zustand unverändert behalten; während dagegen solche von den naturhistorischen ausgeschlossen werden, welche nicht beobachtet werden können, ohne dafs eine Veränderung mit dem Körper, zu welchem sie gehören, vor sich geht. *Wenn es jemals geschieht, dafs ein Zweig der Naturgeschichte diese Eigenschaften zu seiner Methode anwendet, so überschreitet es seine gesetzlichen Grenzen, wird mit anderen Wissenschaften vermischt und verwickelt sich endlich in alle die*

Schwierigkeiten, wovon die Mineralogie lange ein warnendes Beispiel gegeben hat." — Dieses Raisonnement kommt mir vor, wie das eines Menschen, der im Dunkeln tappt und sich weigert, sich einer Leuchte zu bedienen, weil er dann mehr sieht, als er braucht, und Hoffnung genug hat, den Weg dennoch zu finden.

Krystall-Zeichnung.

Haidinger, ein ausgezeichneter Schüler von Mohs, hat eine kurze und deutliche Vorschrift, Krystalle in einer richtigen Perspective zu zeichnen, mitgetheilt *). Ich muſs hinsichtlich des Einzelnen auf seine Abhandlung verweisen.

Haidinger hat auch eine nähere Beschreibung von der Krystallform verschiedener, in den vorigen Jahresberichten angeführter, neuer wenig untersuchter Mineralien gegeben, begleitet von einer ausführlichen Beschreibung ihres Verhaltens vor dem Löthrohr **).

Wackernagel ***) hat verschiedene Versuche angestellt, die zum Zwecke hatten, zu bestimmen, ob in einer Auflösung, welche langsam Krystalle absetzt, das schon Angeschossene einen determinirenden Einfluſs auf das Anschieſsende ausübt, und in welchem Abstand dieſs geschieht. Er fand, daſs Alaunkrystalle mit Firniſs überzogen, und selbst mit Millimeter dicken Hüllen von Wachs umgeben, von Alaun bedeckt wurden, dessen Krystalltheile vollkommenen Parallelismus beibehielten. Einige Versuche, um auszumitteln, ob dieſs auch eintreffe, wenn sich Salze auf andere mit ihnen isomorphe, aber anders zusammen-

*) Poggendorff's Annalen, V. p. 157.

**) A. a. O.

***) Kastner's Archiv, V. p. 316.

gesetzte absetzen, gaben nicht ganz befriedigende Resultate, und im Allgemeinen wäre es bei dieser interessanten Untersuchung nothwendig, daſs sie mit mehreren Arten von Salzen angestellt würde; denn wenn ein solcher auf Abstand wirkender disponirender Einfluſs der Krystalle auf die Auflösung statt hätte, so würde es schwer sein einzusehen, aus welchem Grunde Krystallgruppen ohne den vollkommensten Parallelismus in homologen Flächen gebildet werden, und gleichwohl ist nichts gewöhnlicher als dieses.

Neue Mineralien. Neuer Platinsand aus Sibirien.

Man hat in dem Gold-führenden Districte der Uralschen Bergkette (Jahresb. 1825, p. 256.) auch Platin und zwar von mehreren Arten gefunden. Proben davon sind von Laugier untersucht worden *). Eine davon war von Kuschwa, 250 Werst von Ekatherinenburg. Sie bestand aus kleinen weiſsgrauen Schuppen, ähnlich dem Platin von Choco, hatte aber mehr eine Bleifarbe. Vom Magnete wurden sie nicht gezogen; sie bestanden aus $\frac{2}{3}$ Platin, der Rest war metallisches Eisen, und Spuren von Kupfer, Osmium und Iridium. — Bei der Analyse bekam Laugier $\frac{1}{7}$ vom Gewichte der Masse Verlust, von dessen Ursache er sich keine Rechenschaft geben konnte. Die andere Probe war aus der Gegend von Ekatherinenburg. Sie bestand aus 3 verschiedenen Theilen, nämlich der erste aus Eisenerz, was mit dem Magnet bis zu ungefähr $\frac{1}{10}$ ausgezogen werden konnte; der zweite aus kleinen, blanken, in Königswasser unauflöslichen Körnern, die nur mit Schwierigkeit von kaustischem Kali angegriffen wurden, und aus 3 Theilen Iridium und 1 Theile

*) Annal. de Ch. et de Ph. XXIX. p. 289.

Osmium (ungefähr) bestehen. Der dritte Theil wird von Königswasser zersetzt, mit Hinterlassung eines grauen Osmium-Iridiums. Der in der Säure auflösliche Theil besteht aus 0,66 Eisen, 0,27 Platin, 0,03 Kupfer und Spuren von Iridium. — Dieser Platinsand zeichnet sich vor dem gewöhnlichen Amerikanischen durch seinen grofsen Gehalt an metallischem Eisen aus.

Jodsilber. Vauquelin *) hat bei der Analyse von Silbererzen, die aus der Umgegend von Mexico und aus Südamerika herstammten, und deren Gehalt an edlen Metallen untersucht werden sollte, eine bedeutende Portion Jodsilber gefunden, und dadurch den bis jetzt noch problematischen unorganischen Ursprung dieses Stoffes aufser allen Zweifel gesetzt. Der Fundort dieses Jodsilbers war nicht bekannt. Es hatte die Aufschrift: *Argent vierge de Serpentine;* auf der Oberfläche war es weifs und blank durch Abnutzung, und zeigte Punkte von metallischem Silber; es hatte blättrigen Bruch von grüngelber Farbe, mit eingesprengten schwarzen Theilen und Portionen von gediegenem Silber.

Selensilber. Del Rio und Mendez **) haben unter den bei Tosco in Mexico vorkommenden Mineralien Selensilber (*Biselenietum*) in kleinen, sechsseitigen Tafeln mit abgerundeten Kanten und Ecken, von bleigrauer Farbe und grofser Geschmeidigkeit, gefunden.

Brookit. Levy ***) hat den Namen *Brookit* einem

---

*) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. p. 99.

**) A. a. O. p. 147.

***) Annales of Philos. Febr. 1825. p. 140. Poggend. Annal. V. p. 162.

neuen Titan-Mineral gegeben, das zuerst von Soret bei Oisans, und nachher von schottischen Mineralogen bei Snowdon gefunden wurde. Es ist noch nicht analysirt.

Ostranit. Breithaupt *) hat unter dem Namen Ostranit ein neues Mineral beschrieben, im Aeufseren ähnlich krystallisirtem Zinnoxyd, von nelkenbrauner Farbe, krystallisirt in geschoben vierseitigen Prismen, und fast rechtwinklig zugespitzt mit 4 auf die Seitenkanten aufgesetzten Flächen. Es ist hart, spröde, und sein spec. Gew. 4,32 bis 4,4. Es schmilzt nicht vor dem Löthrohr, bekommt aber eine blassere Farbe, und wird von Borax schwierig zum klaren (farblosen?) Glas aufgelöst. Der Name ist von der Frühlings-Göttinn Ostra hergenommen, und Breithaupt meint, dafs, im Falle das Mineral ein neues Metalloxyd sei, das Metall Ostran genannt werden könne.

Euchroit. Haidinger **) hat ein neues arseniksaures Kupfer von Liebethen, unter dem Namen *Euchroit*, beschrieben. Seine Krystalle gehören zu dem prismatischen Systeme; es ist hell smaragdgrün, durchsichtig oder durchscheinend, und von 3,389 spec. Gewicht. Es besteht, nach Turner's Analyse, aus 47,85 Kupferoxyd, 33,02 Arseniksäure und 18,8 Wasser; bei Annahme eines kleinen Irrthumes im Wassergehalt, welcher mit Proben von 4 bis $2\frac{1}{2}$ Gran bestimmt wurde, ist die Formel für dieses Salz $\dot{\text{C}}\text{u}^2\,\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{\text{A}}}\text{s}+4\text{Aq}$.

Wolfram. Vauquelin ***) hat ein schwarzes, schweres Mineral untersucht, das er aus 73,20 Wolfram-

*) Poggendorff's Annalen, V. p. 377.

**) A. a. O. p. 165.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXX. p. 194.

säure, 13,8 Eisenoxyd, 13,0 Manganoxyd zusammengesetzt fand. Was die Formel $Fe\ddot{W}^2 + Mn\ddot{W}^2$ gibt, und also ein neues wolframsaures Salz ist.

Phosphorsaures Eisen.

Vauquelin *) hat ferner 3 verschiedene Arten von phosphorsaurem Eisen und phosphorsaurem Mangan, vom *Dep. de la haute Vienne*, analysirt, von welchen zwei neue Namen bekommen haben, nämlich *Hetepotzit* und *Huraulith*. Aus seinen analytischen Angaben lassen sich unmöglich zuverlässige Resultate hinsichtlich der Zusammensetzung dieser Mineralien ziehen; denn er hielt immer das mit kaustischem Kali behandelte Oxyd für frei von Phosphorsäure, obgleich es ziemlich wohl bekannt ist, dafs weder arseniksaures, noch phosphorsaures Eisen davon vollkommen zerlegt wird. Sie scheinen basische Oxydsalze in ungleichen Verhältnissen zu sein; dasjenige, welches keinen Namen erhielt, hatte gegeben Eisenoxyd 56,2, Manganoxyd 6,76, Phosphorsäure 27,84, und Wasser 9,2, was ungefähr die Formel $\ddot{F}e^2\ddot{P} + 3Aq.$ gibt, wenn man das Manganoxyd mit dem Eisenoxyd einbegreift. Das Mineral ist strahlig krystallisirt.

Arseniksaurer Kalk mit ungewöhnl. Wassergehalt.

Turner **) hat eine Art arseniksauren Kalkes, von unbekanntem Fundort, analysirt, und Haidinger hat ihn mineralogisch beschrieben; er besteht aus 13,34 arseniksaurem Kalk und 16,66 Wasser $= Ca\ddot{A}s + 4Aq.$, und unterscheidet sich vom Pharmacolith durch einen geringeren Wassergehalt $= 4:6$.

Fluellit.

Haidinger ***) hat ein zum prismatischen

*) A. a. O. p. 202. 294. 302.
**) Poggendorff's Annal. V. p. 181. 188.
***) A. a. O. p. 167.

Systeme gehörendes, von Levy entdecktes und von Wollaston *Fluellit* genanntes Mineral beschrieben, das mit dem Wawellit von Cornwall vorkommt, und aus flussaurer Thonerde besteht.

Zeagonit. Er hat ferner ein zum pyramidalen Systeme gehörendes Mineral beschrieben, das bei Capo di Bove vorkommt. Seine Farbe ist verschieden, blau, weiss, perlgrau oder rosenroth; es ist *Zeagonit* genannt worden *). Vor dem Löthrohr phosphorescirt es und wird zerbrechlich. Mit Säuren gelatinirt es ohne Aufbrausen. Es besteht, nach Carpis Analyse, aus Kieselerde 41,4, Kalkerde 48,6, Thonerde 2,5, Talkerde 1,5, Eisenoxyd 2,5. Man hat es mitunter auch Gismondin und Abrazit genannt. — Haidinger **) hat ferner den *Edingtonit*, eine neue Zeolithart, beschrieben, welcher mit dem Thomsonit bei Kilpatrik vorkommt, und dessen Krystalle zu dem pyramidalen Systeme gehören. Turner fand darin Kieselerde 35,09, Thonerde 27,69, Kalkerde 12,68, Wasser 13,32. Verlust 11,22, der als Alkali angenommen wird. Er scheint eine sorgfältigere Analyse zu verdienen.

Edingtonit.

Herschelit u. Phillipsit. Levy ***) hat die Krystallform zweier neuen Mineralien beschrieben, welche von Aci Reale auf Sicilien kommen, und von welchen er das eine *Herschelit* nennt. Es bildet weisse, durchscheinende oder undurchsichtige, sechsseitige Tafeln. Es kommt in einer vulkanischen Gebirgsart vor. Das andere hat den Namen *Phillipsit* erhalten; aber dieses scheint ein Kalkharmotom zu sein.

---

*) Poggendorff's Annal. V. p. 174.

**) A. a. O. p. 193.

***) Annals of Philosophy, Nov. 1825. p. 361.

Brewster *) hat den Namen *Whitamit* einem rothen Minerale gegeben, welches Epidot zu sein scheint, und den Namen *Gmelinit* Krystallen von Sarkolith, welche er wegen ihres optischen Verhaltens von Analcim unterscheiden zu müssen glaubte, womit man bisher den Gmelinit verwechselte. Whitamit u. Gmelinit.

Troost **) hat bei Franklin in New-Jersey kieselsaures Zinkoxyd in Krystallen gefunden, die sich parallel mit den Würfelflächen spalten, und die bisweilen eine bedeutende Gröſse haben (3 Zoll). Sie bilden nicht selten ein in einer Richtung verlängertes Dodecaëder, so daſs es einem sechsseitigen Prisma mit dreiseitiger Zuspitzung ähnlich ist. Troost gibt an, daſs seine Zusammensetzung mit der des schon bekannten Zinksilicats gleich sei, welches gleichwohl eine andere Form hat. — Er fand dabei das rothbraune Zinkoxyd von derselben Stelle krystallisirt, und dessen Spaltungsflächen für seine Form ein gerades Prisma mit rhombischer Basis von 80° und 100° geben. *Schon bekannte Mineralien. a) Metallische.* Zinksilicat.

Vanuxem ***) hat Graphit von Borrowdale von ausgezeichneter Reinheit analysirt. Er fand, daſs er 88,37 Kohle und 1,23 Wasser enthielt, und daſs er 9,8 pC. Asche gab, welche aus Kieselerde 5,1, Thonerde 1,0, Eisenoxyd und Manganoxyd 3,6 bestand. — Das Funkensprühen beim Verbrennen schien zu zeigen, daſs das Eisen darin in metallischer Gestalt enthalten war; aber bei der Analyse eines sehr schönen Graphits von Bustletown in Pensylvanien fand er Kohle 94,4, Graphit.

*) Bulletin univ. Jul. 1825. Mineral. p. 337. 336.

**) Bulletin univ. Aug. 1825. Mineral. p. 415.

***) Philosoph. Mag. LXIV. p. 164.

Feuchtigkeit 0,6 und Asche 5,0, worin nur 1,4 Eisenoxyd, gemengt mit Manganoxyd, enthalten war, worin also der Eisengehalt zu dem Kohlengehalt vom ersteren Resultate in keinem Verhältniſs steht. Eine genaue Untersuchung des natürlichen Graphits, verglichen mit der des künstlichen, würde gewiſs zu bestimmteren Begriffen über die chemische Natur des Graphits führen, als wir nun haben.

Resinit. Eisensinter. Laugier *) hat eine neue Analyse vom Eisensinter bekannt gemacht, der schon zuvor von Stromeyer analysirt worden ist. Laugier's Analyse nähert sich sehr der von Stromeyer, ist aber nicht so correct, weil er das Eisenoxyd von der Arseniksäure durch kaustisches Kali trennen zu können glaubte. Die von ihnen erhaltenen Resultate sind:

	Stromeyer.	Laugier.
Arseniksäure	26,06	20
Schwefelsäure	10,04	14
Eisenoxyd	33,10	35
Manganoxyd	0,64	Spur
Wasser	29,26	30
	99,10	99.

Berechnet man diese Resultate, so gibt Stromeyer's Analyse die Formel $\ddot{F}e\dddot{S}^2 Aq.^{27} + 2\ddot{F}e\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} Aq.^{27}$. Laugier's Berechnung, daſs das Mineral 1 Atom Eisenoxyd, 1 Atom Schwefelsäure, und 1 Atom Arseniksäure mit 9 Atomen Wasser enthalte, stimmt nicht mit seinen Zahlen überein.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXX. p. 325.

Gediegen Blei.

Bei Alston in England *) hat man gediegen Blei in Gestalt kleiner Kugeln, begleitet von Mennige, Blende und Quarz, gefunden; diese in einem zersetzten Zustande befindlichen Stoffe bilden einen schmalen Gang im Uebergangskalk mit Encriniten.

Selenblei.

Stromeyer und Hausmann **) haben ein Selenblei von der Grube Lorentz bei Clausthal untersucht. Dieses Selenblei ist dem von Mägdesprung ähnlich, welches H. Rose untersucht hat (Jahresb. 1826, p. 196.), enthält aber weniger Kobalt. Seine Zusammensetzung ist: Blei 70,98, Kobalt 0,83, und Selen 28,11. Es ist also fast reines $PbSe^2$.

Phosphorsaures u. arseniksaures Bleioxyd.

Man hat allgemein angenommen, das in sechsseitigen Prismen krystallisirte phosphorsaure und arseniksaure Blei seien neutrale Verbindungen. Wöhler ***) hat wieder auf den, schon von Klaproth und Valentin Rose in diesen Mineralien gefundenen Salzsäuregehalt aufmerksam gemacht, und hat neue Analysen von mehreren derselben gegeben; wodurch wir eine ganz andere Vorstellung von ihrer Zusammensetzung bekommen haben.

	Zschoppau.	Ibid. weiſs.	Leadhills.	Johann-Georgenstadt.
Bleioxyd	82,287	80,53	82,46	75,59
Phosphorsäure	15,727	14,13	15,50	1,32
Arseniksäure	—	2,30	—	21,20
Salzsäure	1,986	1,99	1,95	1,89

*) Bulletin univers. Mai 1825. Mineral. p. 62.

**) Schweigger's Journal XIII. p. 444. und Kastner's Archiv, IV. p. 333.

***) Poggendorff's Annalen, IV. p. 162.

Berechnet man diese, so ergibt sich ein ganz constantes Verhältniſs zwischen den Bestandtheilen; nämlich daſs 1 Atom Chlorblei verbunden ist mit 3 Atomen basisch phosphorsaurem oder arseniksaurem Bleioxyd; oder, wenn man lieber will, so besteht das Mineral aus 1 At. Chlorblei, 3 At. Bleioxyd und 6 At. phosphorsaurem oder arseniksaurem Bleioxyd, oder aus 1 Atom basischem Chlorblei und 6 Atomen neutralem phosphorsauren oder arseniksauren Bleioxyd. — Am wahrscheinlichsten ist die von Wöhler gegebene Formel: $PbCh^4 + 3\ddot{P}b^3 \overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{A}}s^2$ und $PbCh^4 + 3\ddot{P}b\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{P}}^2$. — Gustav Rose fand, daſs der Apatit mit diesen Salzen isomorph sei, und hielt es für wahrscheinlich, daſs dieses Mineral auch eine ähnliche Zusammensetzung habe. Bei einer Untersuchung, deren Resultate noch nicht bekannt gemacht sind, fand er sowohl Salzsäure als Fluſssäure im Apatit.

Sulphocarbonat von Bleioxyd.

Stromeyer *) hat das von Brooke sogenannte Sulphotricarbonat von Blei untersucht. Er fand es zusammengesetzt aus 72,7 Th. kohlensaurem Blei und 27,3 Th. schwefelsaurem, d. i. $= \ddot{P}b\dddot{S}^2 + 3\ddot{P}b\ddot{C}^2$. Dieſs ist wahrscheinlich die richtige Zusammensetzung. Ich habe ebenfalls dieses Mineral analysirt (Jahresb. 1824, p. 134.), und fand darin 0,711 kohlensaures und 0,287 schwefelsaures Blei. Ich will vermuthen, daſs die Ursache des Unterschiedes zwischen meinem und Stromeyer's Versuch eher darin liege, das die Krystalllamelle dieses Salzes, welche ich zur Analyse hatte, etwas mechanisch verbundenes kohlen-

*) Kastner's Archiv, IV. p. 427.

saures Blei enthielt, als darin, dafs Stromeyer, nach Behandlung dieses Salzes mit Salpetersäure, worin das schwefelsaure Blei etwas auflöslich ist, von der erhaltenen Auflösung geglaubt habe, sie enthalte nichts davon aufgelöst.

Dioptas.

Vauquelin *) hatte Gelegenheit, das so äufserst seltene und kostbare Mineral, den Dioptas, zu untersuchen. Er fand es, nach Abzug von eingemengten 8 pC. kohlensauren Kalkes und 4 pC. Eisenoxyds, zusammengesetzt aus 43,181 Kieselerde, 45,455 Kupferoxyd, und 11,364 Wasser. Diese Zahlen stimmen mit keiner Formel überein; wenn man aber vom Eisen annimmt, dafs es als eine, mit dem Kupferoxyd isomorphe Basis mit in die Verbindung eingegangen sei, so gibt es ziemlich die Formel $\left.\begin{matrix}C\\f\end{matrix}\right\}S^2+Aq$. und der Dioptas ist Bisilicat von Kupferoxyd mit Krystallwasser.

Rothspiefsglanzerz.

Ich habe schon pag. 145. angeführt, dafs H. Rose das Rothspiefsglanzerz analysirt, und es aus $\ddot{S}b+2SbS^3$ zusammengesetzt gefunden hat.

b) *Nichtmetallische.* Schwefelsaure Thonerde

Boussingault **) hat im Uebergangs-Thonschiefer in den Columbischen Anden ein Salz gefunden, welches von den Einwohnern gesammelt und wie Alaun gebraucht wird. Es ist weifs und gewöhnlich in efflorescirtem Zustand. Es wird in Wasser aufgelöst, zur Syrupsconsistenz eingedampft, und erstarrt dann beim Erkalten, worauf es im Handel in Stücken vorkommt, ähnlich denen, in welchen Campher und Salmiak verkauft wird. Er fand es zusammengesetzt aus

*) Bull. univ. Oct. 1825. Chem. 266. Miner. 196.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXX. p. 109.

Thonerde 16,00, Schwefelsäure 36,4, Wasser 46,6, Eisenoxyd 0,004, Talkerde 0,004, Kalk 0,002. Diefs gibt die Formel $\ddot{A}l\ddot{S}^3 + 18 Aq.$, oder neutrale schwefelsaure Thonerde mit Krystallwasser, dessen Sauerstoff 6 Mal der der Base ist.

Spinell. In einem Lager von sehr grobkörnigem Bergkalk, bei Warwich in New-York, hat man verschiedene Krystalle von ungewöhnlicher Gröfse gefunden, z. B. Spinelle oder Pleonast, deren Octaëder-Basis 3 bis 4 Zoll Fläche hat. Eben so finden sich daselbst ähnliche gigantische Krystalle von Scapolith oder Paranthin, und Krystalle von Serpentin, so wie octaëdrische Krystalle von einem noch nicht richtig bestimmten, zum Speckstein gehörenden, Minerale *).

Talkerdehydrat. Stromeyer **) hat das kürzlich zu Swinanefs auf Unst gefundene Talkerdehydrat untersucht. Es besteht aus Talkerde 66,67, Manganoxyd 1,57, Eisenoxydul 1,18, Kalk 0,19 und Wasser 30,39. Wenn nicht ein Theil dieses Wassers blofs hygroscopisch ist, so setzt diefs voraus, dafs Eisen und Mangan in dem Minerale als Hydrate enthalten sind, und vermuthlich als Oxydule, die von der überwiegenden Menge von Talkerdehydrat vor Einwirkung der Luft geschützt sind.

Thonerdehydrat. La Jonkaire und Basterot ***) haben bei Bernon, eine Strecke von Epernay, ein halbdurchsichtiges, gelbliches Mineral gefunden, das sich zwischen den Fingern wie ein Harz zerbröckeln läfst. Im Glühen gibt es Wasser und verkohlt sich, ohne sich aufzublähen; es wird von

*) Poggendorff's Annalen, V. p. 131.

**) Kastner's Archiv, IV. p. 430.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 330.

Säuren ohne Aufbrausen aufgelöst und die Auflösung wird nicht von Barytsalzen gefällt. Lassaigne hat es analysirt, und es bestehend gefunden aus Thonerde 29,5, Kalkerde 20,0, Kieselerde 2,5, färbende vegetabilische, nicht saure Materie 8,5, und Wasser 37,5 (Verlust 2,0). Diese Substanz verdient eine sorgfältigere Analyse; denn man sieht nicht ein, wie es möglich ist, dafs Kalkerdehydrat in so grofser Menge vorhanden sei, ohne in kohlensaure verwandelt zu werden, und es mufs die vegetabilische Substanz sehr sauer sein, um die Neigung des Kalkerdehydrats, aus der Luft Kohlensäure anzuziehen, neutralisiren zu können.

Vanuxem *) hat zu zeigen gesucht, dafs der Marmalith (Jahresb. 1824, p. 143.) nichts Anderes ist, als Serpentin, und dafs er aus 40 Th. Kieselerde, 42 Th. Talkerde und 16,45 Th. Wasser besteht. Da diefs von der einen Seite so sehr von Nuttal's Analyse davon abweicht, die verschieden ist von den Analysen von sowohl gewöhnlichem als edlem Serpentin, da der Marmalith, von dem ich ein ausgezeichnet schönes Stück zu untersuchen Gelegenheit hatte, sich so bestimmt von sowohl edlem als unedlem Serpentin in seinen äufseren Characteren unterscheidet, und da er überdem oft mit eingemengtem Serpentin oder Talk vorkommt, so mufs dieser Punkt als noch unausgemacht betrachtet werden, und Vanuxem's Versuche scheinen Wiederholung mit ausgezeichnet reinen Stücken von Marmalith zu bedürfen. Marmalith.

Brewster **) hat ein von ihm als neu be- Levyine.

*) Phil. Magazin LXV. p. 88.

**) Annales of Philosophy. Jul. 1825, p. 75.

stimmtes Mineral, Levyine genannt, beschrieben. In Bezug hierauf habe ich im Berichte des vorigen Jahres, p. 216., angeführt, dafs, bei der Analyse des von Brewster mir mitgetheilten Specimens, sich dieses Mineral als eine Varietät von Chabasie erwies. Haidinger, welcher nachher in meiner Sammlung das von Brewster unter dem Namen Levyine geschickte Specimen sah, hat erklärt, dafs diefs nicht Levyine sei.

Harmotom. Leopold Gmelin *) und Hessel haben einen Harmotom von Marburg untersucht, dessen Zusammensetzung Gmelin bei zwei Analysen folgendermafsen fand:

	I.	II.	Sauerstoff.	
Kali	6,33	7,50	1,07	1
Kalkerde	6,26	6,56	1,85	2
Thonerde	21,76	22,61	10,27	50
Kieselerde	48,51	48,02	25,22	26
Wasser	17,23	16,75	15,13	15
Eisenoxyd	0,99	0,18		
	100,38	100,62		

Diefs gibt die Formel $KS^2+2CS^2+10AS^2+15Aq.$ oder $(KS^2+4AS^2+5Aq.)+2(CS^2+3AS^2+5Aq.)$. Gmelin nimmt im 3ten Ausdruck $9AS^2$ und im 4ten $14Aq.$ an. Man hat aber keinen Grund, die Analyse im Verdacht zu haben, dafs sie 2 pC. Thonerde zuviel und eben so viel Kieselerde zu wenig gegeben habe, was nothwendig wäre, im Falle die Formel: $KS^2+2CS^2+9AS^2+14Aq.$ die richtigere wäre. — Ferner untersuchte er auch den Baryt-Harmotom, wor-

*) Leonhard's Zeitschrift für Mineralogie. I. p. 1.

woraus hervorzugehen schien, daſs dieser, auſser Baryterde, sowohl Natron als Kalkerde enthalte; jedoch sind diese Versuche nicht so vollendet worden, daſs das Resultat entscheidend ist.

Diese Untersuchung veranlaſste Wernekinck *) zu einer erneuerten Analyse des Annaröder Harmotoms (Jahresb. 1826, p. 213.), wobei er fand:

Kali	6,41
Kalk	5,91
Baryt	0,46
Thonerde	0,20
Kieselerde	48,36
Wasser	17,09
Eisenoxyd	0,41
	98,64

Offenbar ist dieſs eine mit der des Marburger Harmotom ganz analoge Zusammensetzung, und es gilt für ihn dieselbe Formel; welche sehr von der verschieden ist, welche er aus seinen früheren Analysen ableitete. — Diese Resultate scheinen eine scharfe Vergleichung zwischen der Zusammensetzung der Baryt- und Kalk-Harmotome zu erfordern, wodurch ganz gewiſs die chemische Constitution dieser Mineralien wird ausgemittelt werden können.

Rothe Farbe des Feldspaths.

Ein Ungenannter **) hat die Idee aufgestellt, daſs die gewöhnlich rothe Farbe des Feldspathes nicht vom Eisenoxyd herrühre, weil der Feldspath bei sehr starkem Erhitzen die Farbe verliere, dage-

*) A. a. O. II. p. 25.

**) Annals of Philosophy. Jun. 1825, p. 432.

gen Flecken von Eisenrost auf demselben um so sichtbarer werden, wenn der Feldspath halb verglast wird, weil die Farbe des Eisens nicht zerstört werden könne. Als ferneren Beweis hiervon führt er ein Gemenge von Kalk, Thonerde, Kieselerde, Natron und Borsäure an, das, gröblich gemengt und der Weiſsglühhitze ausgesetzt, halb verglast und farblos wurde, das aber roth wurde, als man es zu feinem Pulver rieb und einer schwachen Glühhitze aussetzte. In stärkerer Hitze verlor es die Farbe, aber nach dem Reiben und gelinden Glühen wurde es wieder roth. Dieser Versuch ist recht artig, wenn ihm keine Täuschung zu Grunde liegt; aber wie er die Farbe des krystallinischen Feldspathes erklärt, ist schwer auszumachen. Diese Farbe ist sehr oft grün, und rührt dann, wie ich glaube, eben so wohl von Eisen her, als wie die rothe. Wenn die Oxyde des Eisens färben, sind sie nicht in chemischer Verbindung mit dem Gefärbten; daher bedarf es so wenig davon, um Farbe mitzutheilen. Wird der gefärbte Feldspath geglüht, so tritt das Eisenoxydul oder Oxyd in chemische Verbindung mit Kieselerde, welche es den damit zu Trisilicaten gesättigten Basen entzieht, und die neue Verbindung ist entweder farblos oder so wenig gefärbt, daſs ihre Farbe nicht bemerklich ist. Sitzt dagegen auf einem Punkte ein Rostflecken, so bildet dieser da, wo er sitzt, ein basisches und gefärbtes Silicat, was nun bemerklicher wird, da die Farbe des Feldspathes im Uebrigen verschwunden ist.

Lithionglimmer.

Christian Gmelin *) hat die Untersuchung

*) Poggendorff's Annalen, III. p. 43.

über den pfirsichblüthfarbnen Glimmer von Penig in Sachsen vollendet (Jahresb. 1826, p. 220.) und hat gefunden, daſs er ein groſsblättriger Lepidolith ist. Er besteht aus Kieselerde 52,254, Thonerde 28,345, Manganoxydul 3,663, Kali 6,903, Lithion 4,792, Fluſssäure 5,069. Es konnte keine Spur von Titan darin entdeckt werden.

Turner *) hat einen braunen, schwach durchsichtigen Glimmer von Cornwall analysirt. Sein spec. Gewicht war 3,081. Vor dem Löthrohr schmilzt er schwer zu einem braunen Email. Er besteht aus Kieselerde 36,54, Eisenoxyd 27,06, Thonerde 25,47, Kalk 0,93, Manganoxyd 1,92, Kali 5,475, Fluſssäure 2,7. — Es läſst sich wohl schwerlich denken, daſs dieser und der vorhergehende sich jemals auf eine analoge Zusammensetzungs-Formel reduciren lassen werden.

Der im Jahresb. 1825, p. 150., angeführte Latrobit von der Insel Amitok an der Küste von Labrador hat von Breithaupt den passenderen Namen *Diploit* erhalten. Er ist von Ch. Gmelin **) analysirt worden, der ihn zusammengesetzt fand aus: Diploit oder Latrobit.

	I. Versuch.	II. Versuch.
Kieselerde	44,65	41,78
Thonerde	36,82	32,83
Kalk	8,28	9,79
Manganoxyd	3,16	5,77
Talkerde (manganhaltig)	0,63	—
Kali	6,58	6,58
Wasser	2,04	2,04
	102,16	98,79

*) Edinb. Journal of Science. Vol. III.

**) Poggendorff's Annal. III. p. 68.

Gmelin berechnet hieraus die Formel:
$KS + 2\,CS + 15\,AS$ oder $(KS + 5\,AS) + 2\,(CS + 5\,AS)$.

Giesekit. Pfaff *) hat den Giesekit analysirt (dessen Analyse von Stromeyer im Jahresb. 1822, p. 81. mitgetheilt ist). Sein Resultat kommt mit dem von Stromeyer sehr nahe überein. Er fand Kieselerde 48, Thonerde 32,5, Eisenoxyd 4, Talkerde 1,5, Kali 6,5, Wasser 5,5 (Verlust 2).

Achmit. Möller **) hat den bisher noch nicht allgemein bekannt gewesenen Fundort des Achmits angegeben. Er kommt ½ Meile von Bessebergs Eisengrube in Egers Kirchspiel vor, sitzt in Quarz, findet sich da ganz häufig, und viele Krystalle sind mehr als Fuſs lang, wiewohl sie sich nur schwierig ganz herausnehmen lassen. Möller hat ihn nachher auch bei Kleſs in der Nähe von Porsgrund gefunden.

Cronstedtit. Davy ***) hat Cronstedtit, in Begleitung von kohlensaurem Eisen und hexaëdrischen Schwefelkies, bei Whealmaudlin in Cornwall gefunden. An demselben Orte fand man Wolfram, aber in der Krystallform des Tungsteins (wolframsauren Kalkes) angeschossen. Ein Umstand, welcher interessant ist, da der Kalk mit den Basen im Wolfram isomorph ist.

Colophonit. Dumenil ****) hat ein, für Colophonit von Arendal erhaltenes, Mineral untersucht. Es hatte die Farbe von hellem Colophonium, in's Grüne ziehend, keine Zeichen von krystallinischer Textur,

*) Schweigger's Journ. N. R. XV. p. 103.

**) Poggendorff's Annalen, V. p. 177.

***) Bulletin univers. Mai 1825. Mineral. p. 62.

****) Schweigger's Journal N. R. XIV. p. 52.

gab ein hell strohgelbes Pulver, und hatte ein spec. Gew. von 3,232. Die Analyse gab Kieselerde 47,62, Kalkerde 28,25, Talkerde 13,87, Manganoxyd 4,75, Eisenoxyd 1,75, Thonerde 1,0. Glühungsverlust 1,87. Dumenil bemerkt, daſs Simon, dessen Analyse sehr von dieser abweicht, gewiſs ein anderes Mineral zur Untersuchung gehabt habe. Wenn diese Analyse richtig wäre, so könnte dieses Mineral nicht zum Granatgeschlechte gehören; aber schwerlich kann ein Doppelsilicat von Kalk- und Talkerde, worin nur 6 pC. Eisenoxyd und Manganoxyd, und 1 pC. Thonerde enthalten sind, ein spec. Gew. von 3,23 haben.

Granaten.

v. Kobell *) hat von den Granaten bemerkt, daſs einige derselben nach dem Glühen in Säuren auflöslich werden, andere erst nach dem Weiſsglühen, und alle nach vorhergegangener Schmelzung; es scheint hierbei die Aufhebung des Krystallzustandes zu sein, was sie auflöslich macht. Kobell hat einige Granat-Analysen gegeben, mit Betrachtungen über die chemische Constitution der Granaten, welche ich hier nicht aufnehme, weil sie bei weitem von Graf Trolle Wachtmeister's Arbeit übertroffen werden (Jahresb. 1825, p. 150.).

Pyrop.

Graf Wachtmeister **) hat die Analyse vom Pyrop mitgetheilt. Durch sehr ingeniöse Versuche, um auszumitteln, in welchem Zustande sich das Chrom im Pyrop befindet, fand er, daſs das Mineral Chromoxyd (Chr) enthält, und aus Kieselerde 43,70, Thonerde 22,40, braunem Chromoxyd 6,52, Eisenoxydul 11,48, Manganoxydul 3,68,

*) Kastner's Archiv, V. p. 164.

**) K. Vet. Acad. Handl. 1825. p. 216.

Talkerde 5,60, Kalkerde 6,72 besteht. Legt man in dieser Zusammensetzung das braune Chromoxyd zu den 2atomigen Basen, so bekommt man die Formel $\left.\begin{matrix} f \\ mn \\ M \\ C \\ Ch \end{matrix}\right\} S + AS$, und der Pyrop hat die chemische Constitution des Granats. Graf Wachtmeister wirft hierbei die Frage auf: ob nicht das Chromoxyd wirklich 2 Atome Sauerstoff enthalte, und mit Eisenoxydul und Manganoxydul isomorph sei. — Ich habe in einem besondern Anhang gezeigt, dafs das Chromoxyd, wie man es auch zusammengesetzt betrachtet, doppelt so viel Sauerstoffatome enthalten müsse, als das Eisenoxydul, weil Chromoxydul und Eisenoxyd mit einander isomorph sind.

Gehlenit. v. Kobell *) hat ein Mineral von der Montzoni-Alpe im Fassathal untersucht, welches er *derben Gehlenit* nennt. Es bestand aus Kieselerde 39,8, Kalkerde 37,64, Thonerde 12,8, Talkerde 4,64, Eisenoxyd 2,57, Kali 0,3. Glühungsverlust 2,00. Diefs giebt folgende Formel: $2 \left.\begin{matrix} C \\ M \end{matrix}\right\} S + \left.\begin{matrix} A \\ F \end{matrix}\right\} S$. Die des krystallisirten Gehlenits ist: $2 CS + \left.\begin{matrix} A^2 \\ F^2 \end{matrix}\right\} S$. Er unterscheidet sich also von dem derben darin, dafs das Silicat im letzten Term, in dem krystallisirten basisch ist. Der derbe ist grauweifs, gibt am Stahle schwach Feuer, hat splittrigen Bruch, mit Zeichen von höchst feinkörniger Krystallisation. Specifisches Gewicht 2,89. Vor dem Löthrohr schmilzt er

*) Kastner's Archiv, IV. p. 313.

ruhig zu Glas; wird aber im Schmelzen nicht von kohlensaurem Natron aufgelöst. Mit concentrirter Salzsäure gelatinirt er.

Helvin.

Chr. Gmelin *) hat über die Zusammensetzung des Helvins eine Untersuchung angestellt, und hat darin nicht allein ungewöhnliche Bestandtheile, sondern sie auch auf eine Art vereinigt gefunden, wovon man zuvor kein Beispiel hatte. Nach zwei Versuchen besteht er aus.

	1. Vers.	2. Vers.	Atomgew.	
Kieselerde	35,271	33,258	6 At.	34,68
Beryllerde	8,026			
Thonerde (beryllerdehaltig)	1,445	12,029	1 —	9,62
Manganoxydul	29,344	31,817	3 —	27,35
Eisenoxydul	7,990	5,564	1 —	8,78
Schwefelmangan	14,000	14,000	$1\frac{1}{2}$ —	16,81
Glühverlust	1,155	1,155		
	97,823	97,231		97,94

Ich habe diese Atomgewichte beigefügt, weil der besondere Fall damit eintrifft, daſs sie keiner Reduction unterworfen, sondern so genommen sind, wie sie sich in den Tabellen finden, mit Ausnahme von dem der Kieselerde, welches aus späteren, correcteren Versuchen über die Zusammensetzung dieser Erde berechnet ist. Nach dem durch Berechnung des ersten Versuches erhaltenen Resultate bekommt man ziemlich genau folgende mineralogische Formel, in welcher *OSM* bedeutet $\dot{M}n + \dot{M}n S^2$ oder *Oxysulphuretum manganii:* $OSM + 2\left.\begin{matrix}mn\\f\end{matrix}\right\} S^2 + GS$; aber nach

*) Poggendorff's Annalen, III. p. 53.

den angeführten Atomgewichten, worin der Schwefelmangan-Gehalt gröfser ist, als in dem gefundenen Resultate, erhält man eine chemische Formel, die so aussieht: $3MnS^2\dot{M}n + 3\dot{M}n\dddot{S}i^2 + 2\dot{F}e\dddot{S}i^2 + 2\ddot{B}e\dddot{S}i$. Ich halte gleichwohl die aus dem Versuche abgeleitete für am wahrscheinlichsten.

Tronasalz. Haidinger *) hat einige mineralogische Bemerkungen über das Tronasalz mitgetheilt, und hat gezeigt, dafs seine chemische Formel $\dot{N}a\ddot{C}^3 + 4Aq.$ ist. Eine andere Untersuchung von Boussingault **) von einem americanischen Tronasalz gab Kohlensäure 39, Natron 41,2 und Wasser 18,8. Diefs stimmt mit keiner Berechnung überein, und mufs einer weiteren Untersuchung überlassen werden.

Magnesit. Stromeyer ***) hat einen Magnesit von Salem in Indien untersucht, der im Aeufseren und in der Zusammensetzung dem sogenannten harten Magnesit gleicht. Stromeyer fand darin 51,83 Kohlensäure, 47,89 Talkerde, 0,28 Kalkerde. Er berechnet danach die Zusammensetzung der Talkerde zu 39,1884 Sauerstoff und 60,8116 Magnesium. — Wäre diese Berechnung gemacht, um meine Angaben zu corrigiren, nämlich 61,29 Radical und 38,71 Sauerstoff, so möchte die Bemerkung nicht überflüssig sein, dafs bei der Bestimmung einer so einflufsreichen Zusammensetzung, wie die einer Erde oder eines Metalloxydes ist, die Präcision, welche ein solcher Versuch wie dieser geben kann, nicht hinreichend ist. Man verwendet wochenlange Arbeit, um eine Zahl cor-

*) A. a. O. V. p. 367.
**) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. p. 110.
***) Kastner's Archiv, IV. p. 432.

rect zu bekommen, die Berechnungen zu Grund liegen soll; aber dieses außerordentliche und oft zeittödtende Streben nach der höchsten Genauigkeit braucht man nicht, und führt es nicht aus, sobald die Berechnung kleine Beobachtungsfehler corrigiren kann; und mit dem Resultate von einer Mineralanalyse kann man wohl nur hoffen, sich dem richtigen Verhältnisse zu nähern, wie es auch in dem angeführten Versuche geschehen ist.

Gibbs *) hat in Nordamerica Yttrocerit bei Franklin in New-Jersey gefunden. Dieſs ist, so viel ich weiſs, das erste Mal, daſs man die Ytter-erde auſserhalb Skandinavien gefunden hat. Yttrocerit.

Henry, d. j. **) hat das elastische Erdpech von Derbyshire mit dem kürzlich bei Montrelais in Frankreich gefundenen (Jahresb. 1826, p. 229.) verglichen. Er fand dabei, daſs sowohl Aether als Terpenthinöl im Kochen aus demselben eine schmierige, nicht elastische, in Wasser unauflösliche, bitter schmeckende Masse ausziehe, und eine Substanz hinterlasse, die alle ihre Elasticität verloren hat, sie aber auch nicht wieder durch Vermischung mit der zuvor extrahirten erlangt. Beim Verbrennungsversuch mit Kupferoxyd erhielt er folgende analytische Resultate: Bitumen elasticum.

	Derbyshire.	Montrelais.
Kohlenstoff	52,25	58,26
Wasserstoff	7,50	4,89
Stickstoff	0,15	0,10
Sauerstoff	40,10	36,75

Vanuxem ***) hat zwei Anthracitarten von Anthracit.

*) Bulletin univ. Jun. 1825. Mineral. p. 213.
**) Journal de Chimie medicale, I. p. 18.
***) Phil. Magazin LXVI. p. 163.

Lehigh und von Rhode-Island analysirt, welche folgende Resultate geben:

	L.	R. I.
Kohlenstoff	90,1	90,03
Wasser	6,6	4,90
Kieselerde	1,2	2,14
Thonerde	1,1	—
Eisen- u. Manganoxyd	0,2	2,5
	99,2	99,57

Diese Analysen hatten zum besonderen Endzweck, zu entdecken, woher die glasartigen Kugeln rührten, welche bei Sillimann's Versuchen über die Schmelzung der Kohle erhalten wurden, und von welchen Vanuxem hierdurch gezeigt hat, dafs sie nur die nach dem Verbrennen des Anthracit übrigbleibende verglaste Asche waren (Jahresb. 1824, p. 26. 1825, p. 59.).

Torf. Bergsma *) hat den Torf analysirt. Er fand ihn zusammengesetzt aus: Holzartiger Substanz 49,2, Ulmin 13,00, harzigem Stoff 1,80, Eisenoxyd 0,42, Kieselerde 3,8, schwefelsaurem Kalk 4,5, phosphorsaurem Kalk 2,7, Wasser 12,5. Verlust 1,78. Was er hier Ulmin nennt, ist offenbar nichts Anderes, als die extractartige Materie im Humus, welche, wegen ihrer Eigenschaft, von Säuren gefällt zu werden, von Braconnot, und nach diesem von vielen anderen, mit Ulmin verwechselt worden ist. Der Torf gibt bei der Destillation 0,25 brenzliche Holzsäure und 0,37 Kohle.

Aërolithe. Als man einmal wirklich überzeugt zu wer-

*) Buchner's Repertorium, XXI. p. 498.

den anfing daſs die Aërolithe kein Product von unserer Erde seien, so wurde natürlicherweise die Neugierde auf die Elemente gelenkt, woraus diese cosmischen Fremdlinge zusammengesetzt sein möchten, und man überzeugte sich bald, daſs sie die allgemeinsten Bestandtheile der älteren Gebirgsarten unserer Erde, so wie einige Metalle, vorzüglich magnetische, Eisen, Nickel, Kobalt und Chrom, enthielten. Es war dann natürlich, daſs man wissen wollte, wie diese Bestandtheile verbunden seien. Im Allgemeinen sind sie im Aeuſseren den vulkanischen Gebirgsarten sehr ähnlich, und in dem Sibirischen Meteoreisen hatte man Olivin, einen allgemeinen Bestandtheil jener, gefunden. Nordensköld *) suchte darzuthun, daſs der bei Lautolax in Finland gefallene Meteorstein aus einer Zusammenhäufung von Olivin, Amphigen und etwas wenigem magnetischen Eisen bestand, die durch eine graue, aschfarbene, lavaartige Substanz mit einander verbunden waren. G. Rose **) hat auf eine noch vollständigere Art den bei Juvenas gefallenen Meteorstein untersucht. Er fand darin Krystalle von Pyroxen, so wie man ihn so häufig in vulkanischen Gebirgsarten findet, Magnetkies, und, allem Anscheine nach, Labrador (ein, nach Rose's Erfahrung, dem Syenit angehörendes Mineral, einer Gebirgsart, die man ebenfalls für vulkanischen Ursprungs hält), in Folge dessen dieser Meteorstein ein Dolerit ist. Er ist auch im Aeuſsern ganz ähnlich dem Dolerit vom Meiſsner. Auf

*) Bidrag till närmare Kännedom af Finlands Mineralier och Geognosie, I. p. 99.

**) Poggendorff's Annal. IV. p. 173.

diese Art hat es den Anschein, als wäre es möglich, daſs wir nach und nach dahin kämen, wahrscheinliche Vermuthungen über die Herkunft dieser Mineralproducte zu bekommen.

Mineralwasser. Jod in Mineralwasser. Ich erwähnte im Jahresb. 1824, p. 73., der ersten, noch nicht sicheren Beobachtung von Jod im Mineralwasser. Es ist ferner gefunden worden von Cantu *) in dem hepatischen Wasser bei Castelnuovo d'Asti, welches auch schon als Mittel gegen den Kropf und andere Drüsenkrankheiten berühmt war. Antonio Egidi **) hat es in mehreren salzreichen Quellen bei Ascoli im Kirchenstaate gefunden, und hofft, es auf eine vortheilhafte Art daraus gewinnen zu können. Boussingault ***) hat dasselbe in einer Salzquelle in Antioquia in Südamerica gefunden, John †) in zwei Salinen bei Colberg, Liebig ††) in der Saline bei Salzhausen (das Jod wurde als Jodmagnesia, in Gestalt einer braunen, flockigen Materie gefällt, als die Mutterlauge mit Salpetersäure vermischt wurde, und lieſs sich aus diesem Niederschlag leicht sublimiren). Vogel †††) in einer Quelle bei Heilbronn in Bayern, und ich habe Spuren davon im Mineralwasser der Marienbader Ferdinandsquelle gefunden. Ich habe schon (p. 86.) erwähnt, daſs es Balard im Meerwasser gefunden hat. Eben so hat es auch Pfaff im Wasser der Ostsee gefunden [1]).

---

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 221.

**) Schweigger's Journal N. R. XV. p. 128.

***) Annal. de Ch. et de Ph. XXX. p. 9.

†) Kastner's Archiv, IV. p. 323.

††) A. a. O. p. 459.

†††) A. a. O. p. 334.

1) Schweigger's Journ. N. R. XV. p. 379.

In den berühmten Mineralwassern des Ellenbogener Kreises in Böhmen, nämlich in dem Wasser von Carlsbad, Marienbad und Franzensbrunnen, habe ich kohlensaures Lithion in geringer Menge gefunden *). Man entdeckt seine Gegenwart auf die Art, daſs die filtrirte concentrirte Auflösung der zuvor geglühten auflöslichen Bestandtheile des Wassers mit reinem phosphorsauren Natron vermischt und zur Trockne abgedampft wird. Wird die trockne Salzmasse in Wasser aufgelöst, so bleibt eine weiſse, pulverige Substanz unaufgelöst zurück, welche ein Doppelsalz von phosphorsaurem Natron mit phosphorsaurem Lithion ist, $\dot{Na}\ddot{\ddot{P}}+\dot{L}\ddot{\ddot{P}}$, welches, im geglühten Zustande, 15 pC. Lithion enthält, und $\frac{1}{3}$ seines Gewichts kohlensaurem entspricht. Dieses Alkali ist nachher auch von Brandes im Pyrmonter Wasser, und von Würzer im Hofgeismarsbrunnen gefunden worden **). Lithion in Mineralwasser.

In dem warmen alkalischen Wasser zu Vichy in Frankreich setzt sich eine grüne Materie ab, von welcher D'arcet sammelte, und sie Vauquelin zur Untersuchung gab ***). Die Flasche, worin sie war, enthielt einen Theil flüssig, roth im durchfallenden, und grün bei zurückgeworfenem Licht; ein anderer Theil war ausgefällt. Die Auflösung färbte das Papier grün; von Säuren wurde sie mit blaugrüner Farbe gefällt, wobei die Flüssigkeit gelbbraun wurde. Der Niederschlag wurde von Alkali mit rothbrauner Farbe aufgelöst. Salpetersäure färbte den Niederschlag dar- Animalischer Stoff in Mineralwasser.

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825. p. 119.

**) Schweigger's Journal N. R. XV. p. 368.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 98.

aus blau. Die Auflösung wurde auch von Alkohol coagulirt, und der Niederschlag war grün. Auch durch Wärme wird sie coagulirt, und behält, wenn die Temperatur der Flüssigkeit nicht über +80° geht, ihre grüne Farbe, wird aber durch's Kochen gelb; beim Abdampfen bedeckt sich die Auflösung mit auf einander folgenden Häutchen, und sie wird sauer von freier Essigsäure. Die trockne Masse gibt bei der Destillation Ammoniak. Auch von Galläpfelinfusion wird sie gefällt. — Der unauflösliche Theil in der Flasche war braun und klebrig, löste sich unvollständig in kaustischem Kali auf, und gab bei der Destillation Ammoniak. Diese Materien haben die meiste Aehnlichkeit mit Eyweifs, und Colin *) hat zu zeigen gesucht, dafs man durch Behandlung des Eyweifses mit Salpetersäure ein ähnliches Farbenspiel von Roth und Blau hervorbringen könne. — Es ist ein sehr sonderbarer Umstand, dafs sich in mehreren, aus Urgebirgen entspringenden, Quellen im südlichen Frankreich und nördlichen Italien eine, in ihrer Zusammensetzung den organischen Stoffen so ähnliche, Materie findet. Es verdient diefs eine genaue Untersuchung durch einen aufmerksamen Forscher, der an dem Orte selbst das Wasser und die Bildung dieses Products beobachtet; denn durch die eben angeführte Untersuchung wird nur die Neugierde erregt, ohne im Mindesten befriedigt zu werden.

*) A. a. O. XXX. p. 323.

Pflanzenchemie.

Wirkung mineralischer u. vegetabilischer Gifte auf lebende Pflanzen.

Es ist schon längst bekannt, daſs lebende Pflanzen weit stärker von fremden Materien, die mit der Wurzel in Berührung kommen, angegriffen werden, als Thiere; daſs aber solche, welche auf die Thiere eine stimulirende Wirkung äuſsern, etwas ähnliches bei den Pflanzen zeigen, wie z. B. äuſserst kleine Quantitäten von Opium, Campher oder Alkohol die Erscheinungen des vegetativen Lebens beschleunigen, während sie von gröſseren Quantitäten verlöschen. Sogar Zucker und Gummi, diese ersten Nahrungsstoffe für den Embryo des keimenden Saamens, tödten die Pflanze, wenn ihre Wurzeln mit Auflösungen davon umgeben werden.

F. Marcet *) hat durch sehr interessante Versuche gezeigt, daſs arsenichte Säure, Quecksilbersublimat, salzsaures Zinn, Kupfervitriol, Bleizucker, in 80 Mal so viel Wasser aufgelöst, die damit begossenen Pflanzen tödten. Eben so sehr saure oder alkalische Auflösungen. Dagegen fand er, daſs sie von einer Auflösung von schwefelsaurer Talkerde, welche 0,04 Salz enthielt, nicht litten. Von den Extracten von Opium, Krähenaugen, Kockelskörnern, Belladonna, Cicuta, Digitalis, von Blausäure und Kirschlorbeerwasser, von Alkohol (spec. Gew. 0,962) wurden die Pflan-

*) Annales de Ch. et de Ph. T. XXIX. p. 200.

zen, wie von den Mineralgiften, getödtet, öfters mit Aufkräuseln des Laubes, und oft fing der Stiel der Blätter an die Wirkung des Giftes dadurch zu zeigen, daſs er sich in der Mitte bog. Er fand auch, daſs Pflanzen abstarben, deren Wurzeln Wasserstoffgas, Kohlensäuregas, Stickoxydulgas und Stickgas ausgesetzt wurden, am schnellsten geschah es in Stickgas. — (Letzteres kann eine Folge von der Bereitungsart des Gases sein, da es nicht denkbar ist, daſs dieses Gas einen positiv schädlichen Einfluſs äuſsere). Jäger *) hat gezeigt, daſs eine Beimischung von Arsenikwasserstoffgas in der die Pflanzen umgebenden Luft dieselben tödtet.

Wirkung der kaustischen Alkalien auf Pflanzenstoffe in Berührung mit der Luft.

Chevreul **) hat aus einander gesetzt, wie die zerstörende Wirkung, welche die kaustischen Alkalien auf Pflanzenstoffe in Berührung mit der Luft ausüben, vor sich geht, und welche, bei Ausschluſs der letzteren, nicht statt findet; z. B. Hematin (der rothgelbe extractartige Farbestoff aus dem Campeschenholz) verbindet sich mit Kali zu einer blauen Farbe, die, vor dem Zutritt der Luft verwahrt, sich Monate lang erhält, selbst wenn sie dem directen Einfluſs des Sonnenlichts ausgesetzt ist. Wird aber diese alkalische Auflösung dem Zutritt der Luft ausgesetzt, so zieht sie daraus mit so groſser Schnelligkeit Sauerstoff an, daſs nach weniger als 2 Stunden das Hematin nicht mehr existirt. Das Alkali wird kohlensauer, aber die dabei sich bildende Kohlensäure beträgt nicht mehr als kaum ¼ vom Volum des ver-

*) Buchner's Repertorium, XXII. p. 177.

**) Mem. du Mus. d'hist. nat. Six. Ann. Cah. IX. p. 367.

verschwundenen Sauerstoffgases. Von mehreren, aus der Klasse der Farbestoffe gewählten Pflanzenstoffen, welche Chevreul versuchte, zeigte Hematin die stärkste Wirkung; die der übrigen war langsamer, aber analog. Galläpfelsäure bringt mit Alkali eine ganz ähnliche Wirkung hervor, und wird dabei bekanntlich erst grün und dann braun. Chevreul zeigt, dafs diese Farben die Bildung verschiedener Stoffe anzeigen, die einzeln erhalten werden können, und dafs ihre Bildung, hinsichtlich der Schnelligkeit und Beschaffenheit, sehr auf dem Ueberschufs von Alkali beruht, so dafs eine Verbindung von Galläpfelsäure mit Alkali, die aus der Luft keinen Sauerstoff mehr absorbirte, neue Antheile davon aufnahm, wenn sie mit mehr kaustischem Kali vermischt wurde. Wurde die Auflösung gelinde sauer gemacht, so fällte sie die Leimsolution. — Er zeigte ferner, das Alkali dieselbe Wirkung auf Thierstoffe, vorzüglich Eiweifs, äufsere, und macht aufmerksam auf die Rolle, welche der Alkaligehalt des Blutes vielleicht bei dessen Veränderung beim Athmen spielen könne. — Eine Untersuchung über die Veränderungen, welche verschiedene Pflanzenstoffe, von bekannter Zusammensetzung, durch diesen doppelten Einflufs von Alkali und vom Sauerstoff der Luft erleiden, und über die dabei sich bildenden Producte und ihre Zusammensetzung würde wahrscheinlich von grofser Wichtigkeit für die Kenntnifs der Zusammensetzung der Pflanzenstoffe im Allgemeinen sein, wenn sie mit gehöriger Genauigkeit ausgeführt werden würde.

Pflanzensäuren. Senfsäure.

Unsere Kenntnifs von den vegetabilischen Säuren ist mit einer sehr interessanten neuen, dem Ge-

schlechte der *plantae cruciatae* angehörigen Säure vermehrt worden, welche, weil sie im Senf gefunden wurde, den Namen *Acidum sulfosinapicum* erhielt, was ich mit *Senfsäure* übersetzen will, weil die Andeutung, in dem Namen der Säure, dafs Schwefel ein Bestandtheil davon ist, zwecklos ist. Diese Säure wurde von Henry d. j. und Garot *) entdeckt. Man erhält sie aus dem fetten Oele, das aus dem Saamen von sowohl cultivirtem als wildem Senf ausgeprefst wird, auf folgende Art: Das ausgeprefste Oel, am besten das aus gelbem Senf, welcher am meisten gibt, wird mit 1⅛ Mal seines Volums Alkohol von 0,827 oder noch stärkerem kalt macerirt, und die Flüssigkeit dann, nach Verlauf von 12 bis 15 Tagen, und nach öfters geschehenem Umschütteln, abgegossen. Sie wird dann mit wenigem Wasser vermischt, und der Alkohol zur Hälfte abdestillirt. Beim Erkalten schiefsen perlmutterglänzende Schuppen an, die ein eigenes Fett bilden, wovon weiter unten bei den fetten Oelen. Die geklärte Flüssigkeit wird der freiwilligen Abdampfung überlassen, während dessen eine körnige, rothe Masse anschiefst, die man abscheidet. Sie ist die unreine Säure. Mehrere Male nach einander mit Aether behandelt, löst dieser einen fetten Stoff auf, welcher den Aether carminroth färbt, und welcher, wenigstens theilweise, flüchtig ist. Die Aetherauflösung wird abgegossen, wobei die reine Säure zurückbleibt; sie wird in wenig Wasser aufgelöst, und die Auflösung freiwillig oder im luftleeren Raum über Schwefelsäure abdampfen gelassen. Die Säure bildet dann kleine, halbkugelförmige

*) Journal de Chimie medic. I. p. 439. 467.

Gruppen, die aus kleinen, glänzenden Krystallblättern bestehen; auf den Stellen des Glases, wo die Auflösung nur einen dünnen Ueberzug bildete, bildet sie sternförmige Krystallisationen, ähnlich dem *moirée metallique*. Sie hat eine schwach gelbliche Farbe, schmeckt bitter, stinkend und schwefelartig. Sowohl von Wasser als von Alkohol wird sie leicht aufgelöst. Die Lackmustinktur röthet sie nicht, sondern bleicht sie, gerade wie die Auflösung der unterschweflichtsauren Salze, aber die Malventinktur wird davon geröthet. Bei + 110° kann sie ohne Zersetzung vollkommen ausgetrocknet werden; in trockner Destillation gibt sie Hydrothionammoniak und *gaz carbonique*, (ich setze das Wort des Originals hin, denn wenn es Kohlensäuregas bedeutet, so ist die Benennung ungereimt, und Kohlenoxydgas heifst *oxyde de carbone.*) Ein kleiner Theil sublimirt sich unverändert. Wird ihre Auflösung gekocht, so zersetzt sich die Säure nach und nach, und ein im Gefäfse aufgehängtes, mit einem Bleisalze bestrichenes Papier wird dabei geschwärzt. Sie fällt neutrales salpetersaures Silberoxyd mit weifser Farbe und in käseähnlichen Flocken wie Chlorsilber; eben so salpetersaures Quecksilberoxydul und basisch essigsaures Bleioxyd. Die Eisenoxydsalze werden davon mehr oder weniger tief purpurroth gefärbt, und sind dafür so empfindlich, dafs man damit sehr unbedeutende Mengen von Senfsäure entdecken kann. — Sie bildet mit den ungefärbten Basen eigene, farblose, durch einen eigenen bitteren Geschmack ausgezeichnete Salze. Die Kali- und Natronsalze schiefsen in kleinen, runden Krystallgruppen von der Gröfse eines Hirsenkornes an. Das Ammo-

niaksalz schiefst in kleinen, durchsichtigen, wie es scheint octaëdrischen Krystallen an; das Barytsalz theils in kleinen Nadeln und theils in einer mammellonirten Masse, und ist in Wasser leicht auflöslich. Eben so das Strontiansalz, aber mit weit weniger deutlicher Anlage zur Krystallisation; das Kalksalz ist ebenfalls leicht auflöslich, und bildet eine mammellonirte Krystallisation. Hinsichtlich der Zusammensetzung dieser Säure, so ist dabei der bemerkenswerthe Umstand, dafs sie, aufser den gewöhnlichen Bestandtheilen der Pflanzensäuren, Schwefel und Stickstoff enthält. 100 Th. krystallisirte Säure enthalten 17,33 p C. Schwefel. Ob aber diese krystallisirte Säure wasserhaltig ist oder nicht, ist nicht untersucht worden. Durch Verbrennung der Säure und des Barytsalzes mit Kupferoxyd, und durch Bestimmung des dabei erhaltenen Wassers, der Kohlensäure und des Stickgases, fanden sie die Säure zusammengesetzt aus:

Kohlenstoff	49,50
Wasserstoff	8,30
Schwefel	17,33
Stickstoff	12,96
Sauerstoff	11,91

Diese Analyse halte ich gleichwohl nur hinsichtlich des Schwefelgehaltes für sicher; denn einmal haben Henry und Garot versäumt zu bestimmen, ob die Säure wasserhaltig ist, und dann erhielten sie beim Verbrennen mit Kupferoxyd nie schweflichte Säure unter den Producten, ein Umstand, welcher ausweist, dafs entweder die Temperatur zu niedrig, oder die Menge des Kupferoxyds zu geringe war, und in beiden Fällen mufs das für Stickgas gehaltene, Kohlenoxydgas

enthalten haben; die Versuche zur Bestimmung der Sättigungscapacität dieser Säure enthalten ebenfalls Abweichungen, welche von der Unsicherheit der analytischen Arbeit zeugen. Sie fanden, dafs sich 100 Th. Säure vereinigten mit 5,2 Th. Kalk, 7,7 Th. Baryt und 9,6 Th. Natron, in welchen sich die Sauerstoffmengen verhalten wie 1,46, 1,13, 2,46; Verschiedenheiten, welche offenbar von chemisch gebundenem Wasser herrührten, um dessen Quantität sie sich nicht bekümmerten. — Sie haben ferner gezeigt, dafs man durch Behandlung mit Alkohol und mit Anwendung eines Eisenoxydsalzes als Reagens, die Gegenwart dieser Säure in der Infusion anderer Cruciferen darthun könne, wie z. B. in den Saamen von Meerrettig, Rothkohl, Rüben, Radischen; man fand sie nicht in dem Saamen oder den Blättern von Kresse, wohl aber in dem destillirten Wasser von Meerrettig, wenn die Destillation in Glasgefäfsen geschah. In Metallgefäfsen wird die Säure vom Metalle zersetzt, und bildet Schwefelmetall.

Geléesäure. (*Acide pectique*)

Braconnot *) hat gezeigt, dafs die Materie, welche unter dem Namen Pflanzengelée, die mit Zucker süfs gemachten Säfte verschiedener Früchte, wie z. B. der Aepfel, Kirschen, Johannisbeeren, Weintrauben u. dergl., coagulirt, eine im Pflanzenreich sehr allgemein vorkommende Materie ist, welche bestimmte Charaktere einer Säure hat, und welcher er den Namen *acide pectique* (von dem griechischen Worte *pectis, coagulum*) gegeben hat. Da wir im Schwedischen kein Wort weder für Gelée noch Coagulum ha-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 173. XXX. p. 96.

ben, so will ich sie *Geléesäure* nennen. Unter den Wurzeln z. B., worin sie gefunden worden ist, sind es die Rüben, Moorrüben, Zwiebeln; in den Stengeln und Blättern der Pflanzen, in allen Holzrinden, nachdem die äufsere gefärbte Rinde weggenommen ist, im Holze, in Früchten und Saamen. Aus Rüben oder Moorrüben erhält man sie auf folgende Art: Die zerriebene Rübe wird stark ausgeprefst, gewaschen und noch einmal geprefst, dann, auf 50 Theile ausgeprefster Masse, mit 300 Theilen Wassers vermischt und damit sehr gut angerührt, während man nach und nach eine Auflösung von 1 Theil Kalihydrat zusetzt. Das hierzu gebrauchte Wasser mufs Regen- oder destillirtes Wasser sein, weil gewöhnliches Quellwasser, welches Erdsalze enthält, sich nicht zur Ausziehung der Geléesäure eignet. Das Gemische wird nun zum Kochen erhitzt und $\frac{1}{4}$ Stunde lang gekocht, oder so lange, bis eine herausgenommene Probe der Flüssigkeit, mit einigen Tropfen Säure vermischt, zu einer Gelée coagulirt. Die Flüssigkeit wird nun kochendheifs durch Leinen geseiht, und das darauf Zurückbleibende mit warmen Regenwasser gewaschen. Die durchgelaufene Flüssigkeit enthält nun aufser anderen, aus den Wurzeln aufgelösten Materien, geléesaures Kali; sie wird mit einer Auflösung von etwas Chlorcalcium (salzsaurem Kalk) in Wasser vermischt, wodurch sie zu einer in Wasser gänzlich unauflöslichen Gelée gesteht, welche geléesaurer Kalk ist, und den man auf einem Seihtuch gut mit kaltem Wasser auswäscht und dann einige Minuten lang mit Wasser kocht, das man mit Salzsäure säuerlich gemacht hat; diese nimmt die Kalkerde auf, und hinterläfst die Geléesäure, welche

nachher mit kaltem Wasser ausgewaschen wird. Man erhält sie so in Gestalt einer aufgequollenen, farblosen (von gefärbten Pflanzentheilen bisweilen schwach gefärbten) Gelée, die einen schwachen, aber doch bemerklich säuerlichen Geschmack hat, die das Lackmuspapier röthet, obgleich sie nichts von der zugesetzten Salzsäure zurückbehalten hat. Kaltes Wasser löst sehr unbedeutend davon auf, mehr aber kochendes Wasser; die filtrirte Auflösung ist farblos, gestehet nicht beim Erkalten, und röthet das Lackmuspapier kaum merklich; aber sie wird zu einer durchsichtigen, farblosen Gelée coagulirt von Alkohol, von allen Metallsalzen ohne Ausnahme, von Kalkwasser, Barytwasser, Säuren, Kochsalz, Glaubersalz, Salpeter etc., und sogar Zucker, welchen man darin auflöst, coagulirt sie nach einer Weile. Wird die Geléesäure auf einem Glasgefäfse eingetrocknet, so bildet sie eine weifse, durchsichtige, gesprungene Masse, welche sich leicht vom Glase ablöst, wenig in kaltem Wasser aufschwillt, die aber mit kochendem eine Auflösung mit den eben erwähnten Eigenschaften bildet. Mit Salpetersäure behandelt, gibt sie Oxalsäure und Schleimsäure. Bei der Destillation gibt sie, ohne sich aufzublähen, viel brenzliches Oel, kein Ammoniak, keine Spur von Salzsäure (zum Beweise, dafs sie nach der Bereitung keine zurückbehalten hat) und viel Kohle. Diese Säure hat zu den Alkalien eine gröfsere Verwandtschaft als die Kohlensäure, welche von derselben bei gelindem Erwärmen ausgetrieben wird. Sie gibt mit allen Basen, die Alkalien ausgenommen, unauflösliche Salze. Geléesaures Kali erhält man, wenn die Säure von Wasser aufgelöst wird, das etwas kohlensäure-

freies Kali enthält, und man zu dieser Auflösung Alkohol setzt, wodurch das Salz coagulirt. Mit Branntwein auf einem leinenen Seihtuch gewaschen, kann man es frei von überschüssigem Alkali erhalten. Läſst man es dann eintrocknen, so erhält man eine durchsichtige, gesprungene, dem arabischen Gummi ähnliche Masse, die sich leicht vom Glase ablöst; es ist geschmacklos. In der Lichtflamme erhitzt, wird es zersetzt, und es werden, unter wurmförmigen Bewegungen, Verästelungen ausgetrieben, die zuletzt zu kohlensaurem Kali verbrennen. Dieses Salz ist in Wasser auflöslich, und die Auflösung wird, auſser von Alkohol, auch von Zucker, Kochsalz und solchen Salzen coagulirt, welche dasselbe nicht coaguliren. Säuren scheiden daraus die Geléesäure in Geléeform ab. 100 Th. trocknes Salz bestehen aus 85 Th. Säure und 15 Th. Kali. Wird die Geléesäure mit ammoniakhaltigem Wasser angerührt, so wird sie aufgelöst, und man erhält in Wasser aufgelöstes geléesaures Ammoniak. Diese Auflösung verhält sich vollkommen so wie die des Kalisalzes. Wird sie abgedampft, so erhält man einen farblosen, gesprungenen Rückstand von saurem geléesauren Ammoniak, welcher das Lackmuspapier röthet und in kaltem Wasser zur Gelée aufschwillt. Da es die Geléesäure ist, welche in mehreren Frucht-Geléen den Hauptbestandtheil ausmacht, so kann die aus anderen Pflanzenstoffen mit geringeren Unkosten ausgezogene Geléesäure auf mannichfache Weise von den Zuckerbäckern zur Bereitung von Geléen angewendet werden, und Braconnot gibt an, daſs er mit Geléesäure aus Rüben vortreffliche Geléen *à la vanille, à la fleur d'oranger, au giroffle, à la ca-*

nelle etc. bereitet habe. Er suchte ferner zu zeigen, daſs die von dieser Säure oder ihren Salzen gebildete Gelée eines der wirksamsten Gegengifte gegen Metallsalze, vorzüglich von Kupfer und Blei, sei; durchaus aber nicht gegen Quecksilbersublimat, Brechweinstein und salpetersaures Silberoxyd, weil sie, schon einmal durch geléesaures Kali gefällt, sich wieder in einem Ueberschuſs davon auflösen.

Oxalsäure in Lichenen.

Braconnot *) hat ferner gezeigt, daſs verschiedene Flechten, vorzüglich von *Crustaceae* und weniger von häutigen Flechten, oxalsauren Kalk in sehr groſser Menge enthalten. Er vermischte 100 Th. *Variolaria communis*, wohl getrocknet und fein gerieben, mit 33 Th. concentrirter Schwefelsäure, verdünnte darauf die Masse mit Wasser und kochte sie eine halbe Stunde lang. Dann wurde sie durch Leinen geseiht, die Auflösung bei gelinder Wärme abgedampft, wobei sich etwas Gyps absetzte, der abgeschieden wurde, und die Abdampfung dann vorsichtig so weit fortgesetzt, bis sich auf der Oberfläche ein Häutchen zeigte, worauf er sie erkalten lieſs. Sie schoſs nun dabei zu einer krystallinischen Masse an, woraus, nach dem Abtröpfeln auf Papier, 17 Th. krystallisirte Oxalsäure erhalten wurden. Fast gleiche Quantitäten wurden erhalten aus *Pertusaria communis*, *Urceolaria scruposa*, *Isidium corallinum*, *Patellaria tartarea*, *P. ventosa rubra*, *P. haematomma*, *Baeomyces ericetorum*, *Squamaria lentigera*, *Psora candida*, *Placodium radiosum* und *ochroleucum*.

Weinsäure.

Walcker **) hat angegeben, daſs fein ge-

*) A. a. O. XXVIII. p. 318.
**) Poggendorff's Annalen, V. p. 536.

pulverte Weinsäure, mit 3 Mal so viel fein gepulvertem Bleisuperoxyd bei einer Temperatur von +14°—20° zusammengerieben, nach wenigen Augenblicken in's Glühen geräth, unter Entwickelung von Kohlensäuregas und starkem Geruch nach Ameisensäure.

Benzoësäure. Vogel *) hat gefunden, daſs wenn trocknes Gras von *Anthoxantum odoratum* oder *Holcus odoratus* zerhackt und mit kaltem Spiritus extrahirt wird, dieser beim freiwilligen Verdampfen nicht unbedeutende Quantitäten von freier Benzoësäure krystallisirt zurückläſst. Vogel leitet davon den Gehalt an Benzoësäure im Urine des Rindviehes ab **); und scheint die Hoffnung zu hegen, daſs man aus diesen Gräsern die Benzoësäure mit Vortheil im Groſsen gewinnen könne.

Stoltze ***) hat eine neue Methode angegeben, um die Benzoësäure aus dem Benzoëharze auszuziehen. Das Benzoë wird zu Pulver gestoſsen und in 3 Mal seines Gewichts Alkohol aufgelöst, die Auflösung in eine Retorte gegossen und genau mit einer Auflösung von 1 Th. krystallisirtem kohlensauren Natron in 8 Th. Wasser und 3 Th. Alkohol gesättigt. Nachher setzt man noch 2 Th. Wasser zu und destillirt den Spiritus ab. Die rückständige Flüssigkeit wird vom Harze abgegossen, das mit etwas Wasser

*) Kastner's Archiv, V. p. 413.

**) Daſs freie Benzoësäure unzersetzt in den Urin übergehen könne, habe ich bei Hunden gefunden, welche Benzoësäure zu fressen bekamen, und aus deren Urin sich nachher, bei Zusatz von etwas Salpetersäure, viel Benzoësäure in Krystallen absetzte. (S. Tiedemann's Zeitschrift für Physiologie, B. I. p. 125.) W.

***) Journal de Chimie medicale, I. p. 137.

abgewaschen wird, worauf man die Flüssigkeit und das Waschwasser filtrirt und mit Schwefelsäure fällt, den Niederschlag abtropfen läfst, mit wenig kaltem Wasser auswäscht, und durch Auflösung in kochendem Wasser umkrystallisirt. 100 Th. Benzoë geben auf diese Art 18 Theile Säure; durch Kochen des gepulverten Harzes mit kohlensaurem Natron erhält man nur 12,3 pC. und mit Kalkhydrat 13,5 pC.

Menispermsäure, Oelsäure und Talgsäure.

Casaseca *) versuchte bei einer Untersuchung von *Menispermum cocculus* die von Boullay entdeckte Menispermsäure zu erhalten, fand aber dabei, dafs eine solche Säure nicht existirt, sondern dafs das, was Boullay dafür hielt, ein Gemische von Schwefelsäure mit Pflanzenmaterien ist. Statt dessen fand er darin fertig gebildete Oelsäure und Talgsäure; sie wurden erhalten, als das Decoct von Kockelskörnern zu Extract abgedampft wurde, wobei das ausgeschiedene Fett getrennt und dieses Extract dann mit Alkohol behandelt wurde, bei dessen Abdampfung sie sich dann in sauren, ölartigen Tropfen von grünlicher Farbe absetzten.

Salzbasen. Quinin.

Pelletier **) hat gezeigt, dafs Quinin, welches bisher aus seiner Auflösung nicht krystallisirt erhalten werden konnte, weil es in Alkohol so leicht auflöslich ist, und die Eigenschaft hat, daraus von Wasser in einem weichen Zustande gefällt zu werden, krystallisirt erhalten wird, wenn es in Alkohol von 0,817 bis zur völligen Sättigung aufgelöst, und diese Auflösung an einem trocknen und kalten Orte freiwillig verdampfen

*) Annal. de Ch. et de Ph. XXX. p. 367.

**) Journal de Chimie medicale. I. p. 302.

gelassen wird. Seine Krystalle sind hinsichtlich der Form von denen des Cinchonins verschieden. Man hat beobachtet *), dafs die rothen Weine aus dem südlichen Frankreich, z. B. von Bourdeaux und Languedoc, von Auflösungen von schwefelsaurem Quinin gefällt werden, wobei sie fast ganz ihre Farbe verlieren, was aber nicht mit Burgunder-Wein der Fall ist, welcher sie behält. Die Ursache hiervon liegt darin, dafs die erstgenannten Weine Gerbstoff enthalten, welcher in Verbindung mit dem Farbestoff von Quinin gefällt wird. Man kann deshalb durch Infusion von Chinarinde mit Bourdeauxwein ihren Gehalt von Quininsalzen durch die ungleichen Quantitäten desselben Weines, welche sie zu entfärben vermag, bestimmen. *China de Carthagena* benimmt dem Wein wenig von seiner Farbe, und *China nova* verändert ihn im Mindesten nicht. Daraus läfst sich der für die Pharmacie nicht unwichtige Schlufs ziehen, dafs Infusionen von Chinarinde in Wein mit ungefärbten Weinen gemacht werden müssen. Der vom Gerbstoff mit Quinin entstehende Niederschlag ist in Wasser so schwer löslich, dafs er sehr kleine Quantitäten von Quinin in einer Auflösung entdeckt. Man kann ihn, nach Henry d. ä., durch Auflösung in kochendem, saurem Wasser, dem man etwas Leimsolution zusetzt, zersetzen.

Bereitung von Quinin.

Badollier **) schlägt vor, die Chinarinde ¼ Stunde lang mit 6 Mal ihrem Gewicht Wassers und so viel Kalihydrat zu kochen, dafs die Auflösung laugenhaft schmeckt, die Lauge, welche harzige und Farbestoffe auszieht, abzuschei-

*) A. a. O. p. 247.

**) Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 469.

den, mit kaltem Wasser zu waschen und auszupressen, worauf die Chinarinde bei der Behandlung mit Säuren ein reineres Quininsalz gibt, woraus dann das Quinin auf gewöhnliche Weise abgeschieden wird. Guilbert hat vorgeschlagen, die Chinarinde auf gleiche Weise zuvor mit schwachem kaustischen Ammoniak auszuziehen; und Stoltze *) gibt folgende Vorschrift: 1 Th. gröblich gestofsene Chinarinde wird mit 6 Mal ihres Gewichts gutem Kalkwasser eingekocht, bis das Ganze einen Brei bildet, worauf man es erkalten läfst, und das Flüssige auspreſst. Dieſs wird noch 2 Mal wiederholt. Die so ausgekochte Rinde wird mit Wasser angerührt, dem man $\frac{1}{16}$ vom Gewichte der Rinde Salzsäure von 1,175 zusetzt, so daſs das Gemenge einen Brei bildet, welchen man 24 Stunden lang bei einer Temperatur von +50°, aber nicht wärmer, digeriren läſst, worauf man die Flüssigkeit auspreſst, und die Rinde noch einmal mit einer gleichen Menge Säure und Wasser behandelt, und wieder auspreſst. Die erhaltene saure Flüssigkeit läſst man sich klären, dampft sie bei gelinder Wärme zu einer bedeutenden Concentration ab, und fällt sie mit kaustischem Alkali; den Niederschlag wäscht man aus, und zerlegt ihn vermittelst Alkohol in Quinin und Cinchonin. Im Allgemeinen findet Stoltze, daſs Cinchonin leichter rein von fremden Materien erhalten werden kann, als Quinin.

Es ist die Frage entstanden **), ob nicht die mit Wasser behandelte Chinarinde ihren ganzen

*) A. a. O. p. 470.

**) A. a. O. p. 354. Bulletin univ. Jul. 1825. Therapie et Pharmac. p. 261.

Gehalt an Quinin- und Cinchoninsalzen behalte, und dennoch eine fiebervertreibende Infusion gebe. Gueretti, Julia Fontenelle u. a. haben diese Meinung zu beweisen gesucht. Pelletier hat gezeigt, dafs diese Meinung ungegründet sei, dafs Wasser das chinasaure Quininsalz zerlege in ein saures, sich auflösendes, und in ein basisches, unaufgelöst bleibendes. (Da die Chinarinde Gerbestoff enthält, so ist wohl auch anzunehmen, dafs dieser, welcher durch Mitwirkung des Wassers mit dem Quininsalz in Contact gekommen ist, eine nicht unbedeutende Portion des letzteren in der Rinde fixirt.) Inzwischen ist durch die hierüber entstandene Discussion erwiesen worden, dafs Chinarinde, welche zur Bereitung von Infusion oder Decoct angewandt worden ist, den gröfseren Theil ihres Gehaltes an Quininsalz behält, und nicht weggeworfen werden darf, sondern durch eine der gewöhnlichen Behandlungsarten zur Gewinnung dieses Salzes benutzt werden kann.

Morphin. Robinet *) hat bemerkt, dafs die Auflösungen verschiedener Salze in Wasser, und vor allen die vom Kochsalz und schwefelsaurer Talkerde, beide von 1,114 spec. Gew. oder von 15° Beaumé, die Eigenschaft haben, dafs, wenn man damit einen Pflanzenstoff oder ein vegetabilisches Extract übergiefst, sie nur gewisse von den Bestandtheilen derselben, wie z. B. Zucker, Gummi, Salze, auflösen, und andere, zumal die gefärbten, zurücklassen, und dafs man, wenn man schon eine Infusion hat, in welcher man trocknes Kochsalz bis fast zur Sättigung auflöst, dadurch einen grofsen Theil der schon aufgelösten Materien aus-

*) Journal de Chimie med. I. p. 310. 357. 461. 516. 530.

fällen kann. Als Robinet diefs beim Opium oder dessen Extract anzuwenden versuchte, erhielt er eine wenig gefärbte Auflösung, die beim Abdampfen ein Morphinsalz in halbflüssigem Zustande absetzte, und aus welchem er, nach dem Austrocknen, mit wasserfreiem Alkohol das Morphinsalz, mit Hinterlassung des angewandten Kochsalzes oder der schwefelsauren Talkerde, auszog. Dieses Salz, von dem er glaubte, es enthalte eine vorher nicht bekannte Säure, und das von anderen Chemikern *codéate de morphine* genannt worden, ist, nach Robiquet's Untersuchung, basisch salzsaures Morphin, was von Robinet anerkannt worden ist, mit Hinweisung auf seine Bildung, so nämlich, dafs das vorhandene mekonsaure Morphin und das Kochsalz zum Theil die Basen vertauscht haben, weshalb auch aus der Kochsalzauflösung mekonsaures Natron erhalten wurde. Bei diesen Versuchen entdeckte Robinet, dafs Morphin und seine Salze die Eigenschaft haben, neutralen Auflösungen von Eisenoxydsalzen eine schöne blaue Farbe zu ertheilen, die durch Säuren verschwindet, von Alkali aber wieder hergestellt wird. Alkohol und Essignaphtha zerstören die Farbe, von Aether aber wird sie nicht zerstört. Da keine der übrigen vegetabilischen Salzbasen dieselbe Eigenschaft hat, so wird diefs ein vortreffliches Reactionsmittel auf Morphin, so oft es nicht auf eine andere Art von anderen Basen unterschieden werden kann. — Er hat ferner gefunden, dafs aus dem Theile von Opium, welcher mit Salzwasser ausgezogen worden ist, kalter, wasserfreier Alkohol ein Harz auflöst, welches, durch Wasser gefällt, und von Neuem mit Alkohol behandelt, einen auflöslichen

und einen als Pulver zurückbleibenden unauflöslichen Theil gibt. Nachher mit kochendheifsem, wasserfreiem Alkohol behandelt, gibt das Opium noch ein Harz, welches nach Verdampfung des Alkohols zurückbleibt und weich bleibt. Es ist in Terpenthinöl auflöslich, aber nicht in Aether, und scheint das von Bucholz so genannte Cautschuck zu sein. Aus der übrigen Masse zieht Aether Narcotin, nebst einem fetten Oele aus. — Robinet hat aufserdem gezeigt, dafs sich Narcotin in weit gröfserem Verhältnisse in einer kaustischen, alkalischen Flüssigkeit, in Kalkwasser und in Barytwasser auflöst, als in reinem Wasser, und dafs es aus dieser Auflösung von Kohlensäuregas gefällt wird.

Robiquet hat zu beweisen gesucht, dafs die vegetabilischen Salzbasen aus Verbindungen von Pflanzenstoffen mit Ammoniak gebildet sind, welches letztere die Ursache ihrer alkalischen Natur sei, und dafs sie durch das zu ihrer Ausziehung angewandte Alkali oder die alkalische Erde erzeugt würden. Es ist daher über diesen Gegenstand ein Streit entstanden, worin Robinet durch seine Versuche erwiesen zu haben glaubt, dafs sich das Morphin im Opium schon fertig gebildet finde, was aber von Robiquet nicht für ausgemacht gehalten wird. — Menici *) hat zu zeigen gesucht, dafs wenn 1 Th. Opium zuerst mit Wasser und dann mit *Spiritus vini rectificatus* ausgezogen, hierauf getrocknet und dann mit 1½ Theile Alkohol von 0,833 einige Minuten lang gekocht werde, beim Erkalten hellgelbe Kry-

*) Schweigger's Journ. N. R. XV. p. 154.

Krystalle von mekonsaurem Morphin anschiefsen. Es sind indessen keine Versuche angeführt, welche die Gegenwart der Mekonsäure zeigen, oder welche bewiesen, dafs die Krystalle nicht Narcotin sind.

Wirkungen von Morphin.

Die Frage über die Giftigkeit des Morphins und das Verhältnifs zwischen den Wirkungen von diesem und denen des Narcotins, scheint noch nicht entschieden zu sein. Magendie *) behauptet, dafs Narcotin in Oel, in der Dosis von einem Gran, bei Hunden einen Stupor mit offenen Augen bewirke, aus welchem der Hund nicht erweckt werden kann, und worauf er nach 24 Stunden stirbt. Wird Narcotin in Essig aufgelöst, so sind die Wirkungen anders; das Thier verträgt dann bis zu 24 Gran, ohne zu sterben, hat aber convulsivische Symptome, geht rücklings etc., gerade wie von einer grofsen Dosis Campher. Morphin ist dagegen für sich selbst unwirksam, zeigt aber in einer Dosis von ½ bis ¼ Gran in Oel alle Wirkungen von Opium, was auch mit seinen Salzen der Fall ist. Orfila **) dagegen schliefst aus wiederholten und, wie es scheint, mit Sorgfalt angestellten Versuchen, dafs Narcotin, in jeder Form, von Menschen bis zu einer Dosis von 2 Drachmen innerhalb 12 Stunden ohne alle Wirkung genossen werden könne; dafs eine Drachme Narcotin, in Salzsäure oder Salpetersäure aufgelöst und Hunden eingegeben, keine Wirkung hervorbringe; dafs 30 Gran, in Essigsäure oder Schwefelsäure aufgelöst, sie in

*) Dessen Formules pour la préparation et l'emploi de plusieurs nouveaux medicamens, Paris 1824. p. 29. 38.

**) Journal de Ch. med. I. p. 165. 221.

24 Stunden mit Convulsionen tödte, während der Kopf nach dem Rücken gezogen werde; dafs Hunde von 12 Gran Narcotin, in 6 Drachmen Oel aufgelöst, erst nach 3 bis 4 Tagen unter Zeichen von Stupor, und erst von 30 Gran, in Oel aufgelöst, schneller getödtet werden; dafs es keine Wirkung äufsere, wenn es in das Zellgewebe gebracht wird, dafs es aber, in einer Dosis von 3 Gran in Oel aufgelöst, sogleich tödte, wenn es in die *Vena jugularis* injicirt werde; dafs Opium seine Wirkungen einem Morphinsalze, dem Narcotin und einem ebenfalls narcotischen Stoffe verdanke, welcher sich bei der Destillation von Opium verflüchtigt, dafs man aber das Narcotin nicht als das excitirende, und das Morphin nicht als das beruhigende betrachten könne. Wenn man nach all diesem sieht, wie grofse Dosen von diesen Stoffen erforderlich sind, um eine Wirkung hervorzubringen, und wie kleine Mengen von Opium oder dessen Extract dazu hinreichend sind, so sieht man deutlich ein, dafs der eigentlich wirksame Theil vom Opium noch nicht bekannt ist, und dafs er sich vielleicht in gröfserem Verhältnisse im Opiumextract findet, wie Lindbergsson vermuthete; denn es ist natürlich, dafs der wirksame Theil in kleineren Dosen Wirkungen zeigen mufs, wenn er rein ist, als wenn er vermengt ist.

Strychnin. Robiquet *) gibt folgende Methode an, um mit Leichtigkeit aus *Nux vomica* reines Strychnin zu erhalten: Man macht ein Decoct von Krähenaugen und fällt es mit Kalkhydrat, der Niederschlag wird gewaschen und getrocknet, und nach-

*) A. a. O. p. 560.

her mit Alkohol macerirt. Die Auflösung wird bis zu $\frac{9}{10}$ abdestillirt, und aus dem Rückstande fällt das Strychnin in körniger Gestalt nieder; es wird noch einmal in kochendem Alkohol aufgelöst, woraus es beim Erkalten anschiefst.

Solanin. Solanin, welches von Desfosses in den Beeren von *Solanum dulcamara* und *tuberosum* entdeckt wurde (Jahresb. 1823, p. 114.) ist von Payen *) und Chevallier auch in den Beeren von *Solanum verbascifolium* gefunden worden.

Picrotoxin. Casaseca **) hatte bei der oben erwähnten Untersuchung der Kockelskörner (*Menispermum cocculus*) die Absicht, auch zu bestimmen, ob das, von Boullay entdeckte, Picrotoxin eine vegetabilische Salzbase sei oder nicht. Er erhielt es krystallisirt, und mit den von Boullay angegebenen Characteren, aber durchaus ohne alkalische Eigenschaften, und ohne von Schwefelsäure aufgelöst zu werden oder nur die geringsten Mengen davon neutralisiren zu können. Er erklärt deshalb, dafs es keine Salzbase sei.

Salicin. Die Weidenrinde, die mehrere Male in den Ruf eines Febrifugums gebracht, und als solches gebraucht wurde, enthält, nach den Untersuchungen eines italienischen Pharmaceuten, Fontana ***), eine eigene Salzbasis, deren Verbindung mit Schwefelsäure eine bedeutende medicinische Wirkung haben soll. Er nennt sie *Salicin*. Ueber seine Eigenschaften ist nichts bekannt geworden.

Smilacin. Folchi †) hat durch Maceration von einer

*) A. a. O. p. 517.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXX. p. 307.

***) Journal de Ch. med. I. p. 216.

†) A. a. O. p. 215.

Unze der *pars medullaris* von Sassaparillwurzel in 2 Pfund Wasser, und durch Behandlung der Flüssigkeit mit thierischer Kohle, beim freiwilligen Verdampfen eine hellgelbe, krystallinische Materie erhalten, die wenig in Alkohol auflöslich ist, wenig Geschmack besitzt, aber im Gaumen einen Reitz hinterläfst, und den Veilchensyrup grün färbt. Er nennt sie *Smilacin.* Ich erwähnte im vorhergehenden Jahresberichte, p. 248., Palotta's Pariglin, welches mit diesem keine Aehnlichkeit hat; es ist wohl nicht wahrscheinlich, dafs sich in dieser Wurzel zwei Basen finden, wenn sich wirklich so etwas darin findet.

Indifferente Pflanzenstoffe. Bryonin.

Brandes und Firnhaber *) haben in der Wurzel von *Bryonia alba* eine eigene krystallinische Materie gefunden, welche sie *Bryonin* nennen. Man erhält es, wenn das Decoct der Wurzel mit Bleizucker gefällt und der ausgewaschene Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt wird. Die erhaltene Auflösung wird eingetrocknet, und gibt dann, mit wasserfreiem Alkohol behandelt, Bryonin. Es ist schwach gelblich, schmeckt sehr bitter, wird sowohl von Wasser als Alkohol aufgelöst, und von Gerbestoff gefällt. Die Wurzel enthält fast 2 Procent davon. — Fremy **) neutralisirt den ausgeprefsten Saft mit Ammoniak, welches die Erdsalze fällt, filtrirt und dampft bei gelinder Wärme ab. Das Bryonin setzt sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit in kleinen Krystallen ab, die man abnimmt und auf Papier trocknet.

Piperin.

Pontet ***) gibt folgende leichtere Berei-

*) A. a. O. p. 503.

**) A. a. O. p. 345.

***) A. a. O. p. 531.

tungsmethode des Piperins an; Man nimmt weifsen Pfeffer, befreit ihn von der Schaale, infundirt ihn mit Alkohol von 0,833, filtrirt diesen ab, und destillirt ihn dann ab. Das Extract wird mit kaustischem Kali vermischt, das sich mit dem Fette vereinigt, so dafs, wenn nachher das Gemische mit Wasser verdünnt und durch Leinen geseiht wird, auf dem Seihtuche ein grüngelbes Pulver zurückbleibt, das man mit Wasser auswäscht. Es wird hierauf in Alkohol von 0,833 aufgelöst, die Auflösung bis zum schwachen Salzhäutchen gelinde abgedampft, worauf dann beim Erkalten die Flüssigkeit zu einer Krystallisation gestehet, welche man abtropfen läfst, in kochendem Alkohol auflöst und umkrystallisirt. Aus schwarzem Pfeffer erhält man das Piperin nicht so leicht farblos.

Die Gewürznelken enthalten einen in kochendem Alkohol auflöslichen Stoff, welcher beim Erkalten des Alkohols in kleinen, kugelförmig gruppirten, weifsen, glänzenden Krystallen anschiefst, die weder Geschmack noch Geruch haben. Er ist auch in Aethen auflöslich. Alkali löst wenig davon auf. In gelinder Hitze kann er gröfstentheils unverändert sublimirt werden. Bonastre nennt ihn *Caryophyllin* *). Caryophyllin.

Boussingault **) hat eine Art Wachs beschrieben, das in Südamerica *Cera di palma* genannt und von *Ceroxylon andicola* gewonnen wird, dessen Stamm abgeschabt und das Abgeschabte dann in Wasser gekocht wird. Das erhaltene Wachs ist hellgelb, sehr spröde und pulverisirbar. *Fette Oele.* Cera di Palma.

*) Kastner's Archiv, V. p. 463.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. p. 330.

Kalter Alkohol löst nicht viel davon auf, aber in 5 bis 6 Theilen seines Gewichts kochendem Alkohol von 0,815 ist es auflöslich. Beim Erkalten gestehet die Auflösung. In Aether ist es auflöslich, und mit Alkali bildet es Seife. Als Licht brennt es schlecht, und wird deshalb theils mit Thierfett, theils mit Bienenwachs vermischt. Ich vermuthe, daſs es von diesem Wachse war, was Herr Hauswolff aus Columbien mitbrachte, und dessen Anwendung, bei den damit gemachten Versuchen, so wenig versprach.

Ricinusöl. Man hat gewöhnlich der Schärfe des Ricinusöles seine laxirende Kraft zugeschrieben, und sie von einem in der Schaale der Kerne befindlichen *principium acre* abgeleitet. Diese Vorstellung ist indessen von Vielen bestritten worden. Andere haben diesen scharfen Stoff in den Embryo versetzt, und wieder Andere in das Perispermen; Guibourt *) hat zu zeigen gesucht, daſs es eigentlich in dem Kerne enthalten, aber von so flüchtiger Natur sei, daſs es bei einer gelinden Hitze, z. B. nicht über +100°, vollständig verfliege und das Oel mild zurücklasse. Der Beweis wurde daher genommen, daſs wenn das Oel durch Auskochen bereitet wird, der entweichende scharfe Stoff die Nase, die Augen und den Gaumen des Operirenden reitzt, und das Oel vollkommen mild erhalten wird, dabei aber seine laxirende Kraft behält. Dieser flüchtige Stoff soll in dem in Indien wachsenden Ricinus in gröſserer Menge enthalten sein, als in dem europäischen. Daſs das Ricinusöl noch eine andere Schärfe durch Auspressung bei zu hoher Temperatur erhalte, darf mit dem

*) Journal de Ch. medic. I. p. 108.

eben erwähnten *principium acre* nicht verwechselt werden.

Fettes Oel aus Senf.

Julia Fontenelle *) hat Mehreres über das fette Oel im Senf mitgetheilt, das nun, seitdem es das Material zur Bereitung der Senfsäure geworden ist, die Aufmerksamkeit der Chemiker verdient. Der durch Zerstofsen in einen Teig verwandelte Senfsaamen gibt durch Auspressen $\frac{1}{5}$ seines Gewichts eines milden, geruchlosen Oeles, das consistenter als Baumöl ist, eine bernsteingelbe Farbe und 0,9202 spec. Gew. hat, das erst unter 0° gestehet, in 4 Theilen Aethers und in 1000 Th. Alkohols von 0,833 auflöslich ist. Mit Alkali gibt es eine feste Seife. Dieses Oel enthält, nach Henry d. j. und Garot, eine Art festen Fettes, das man bei der Darstellung der Senfsäure krystallisirt erhält **). Wird der mit dem Oele macerirte Alkohol bis zur Hälfte abgedampft, so setzt er weifse, perlmutterglänzende Blätter ab, die in Alkohol und Aether auflöslich sind, bei +120° schmelzen und beim Erstarren krystallisiren. Dieses Fett gleicht darin dem Cholesterin (Gallenfett, Steatin), dafs es nicht von Alkali saponificirt wird. Salpetersäure greift es schwierig an, und verwandelt es in eine gelbe, harzartige Materie, ohne Oxalsäure zu bilden. Mit Kali behandelt, wird die gelbe Substanz zinnoberroth.

Flüchtige Oele.

Flüchtiges Oel im Senf.

Wird der Senf zerstofsen und mit 8 bis 10 Mal seines Gewichts Wasser destillirt, so geht ein flüchtiges Oel von citrongelber Farbe über, das einen eben so durchdringenden und reitzenden Geruch hat, wie Ammoniak. In Was-

*) A. a. O. p. 130.

**) A. a. O. p. 442. 469.

ser sinkt es unter; sein spec. Gew. ist 1,0387. Wasser löst 0,002 seines Gewichts davon auf, und diese Auflösung hat den Geruch und Geschmack des Oeles, und eine ganz ausgezeichnete Kausticität. In Alkohol löst es sich auf; es löst Schwefel und Phosphor auf, und verhält sich zu den Säuren und Alkalien wie die flüchtigen Oele im Allgemeinen. Seine Eigenschaft, beim Traubensafte die Weingährung zu verhindern, wurde schon im Jahresb. 1825, p. 199., erwähnt. Auf die Haut gebracht, wirkt dieses Oel sogleich wie spanische Fliegen, aber mit einer ausgezeichneten Schnelligkeit. Fontenelle führt an, dafs seine Auflösung in Wasser verdiene in der Pharmacie für zwei Fälle eingeführt zu werden, in welchen sein Nutzen von grofser Wichtigkeit sei, nämlich *a*) seine Wirksamkeit gegen Krätze, und *b*) seine Anwendung statt der Senfpflaster, auf die Weise, dafs man Compressen in das Wasser taucht und auflegt. Es wirkt oft in zwei Minuten.

Fuselöl aus Kartoffeln.

Pelletan *) hat ein flüchtiges Oel oder ein sogenanntes Fuselöl untersucht, das bei einer Brennerei, nach Abziehung des Branntweins, durch fortgesetzte Destillation aus der Kartoffelmaische erhalten worden war. So wie es erhalten wird, ist es gelblich, und enthält sowohl Wasser als vielleicht auch Weingeist. Zuerst mit Wasser und dann mit Pulver von Chlorcalcium geschüttelt, und hierauf noch einmal destillirt, hat es folgende Eigenschaften: es ist farblos, klar, von einem wärmenden, bitteren und anhaltenden Geschmack, macht auf Papier keine Flecken, wird erst bei

*) A. a. O. p. 76.

— 18° fest und krystallisirt dann wie Anisöl. Wenn es rein ist, so kocht es bei + 125°, aber schon bei einem niedrigeren Grade, wenn es Wasser oder Alkohol enthält. Sein spec. Gew. ist 0,821, aber 0,8233, wenn es Wasser enthält. Es brennt mit leuchtender Flamme und ohne Rauch, muſs aber entweder erwärmt oder mit einem Docht versehen sein, wenn es zu brennen fortfahren soll. Es löst sich in Wasser auf, das davon seinen Geruch und die Eigenschaft bekommt, beim Schütteln zu perlen. In Alkohol löst es sich in allen Verhältnissen auf, und Wasser scheidet daraus das Oel nicht ab, wenn die Auflösung nicht sehr concentrirt ist. Fette und flüchtige Oele, Campher und Jod lösen sich darin auf. Schwefel und Cautschuk werden davon beim Kochen aufgelöst, fallen aber beim Erkalten wieder heraus. Es verbindet sich mit Schwefelsäure ohne Entwickelung von schweflichter Säure, und die Auflösung bekommt eine mehr oder weniger tiefe carmoisinrothe Farbe. In der Wärme wird sie mit Entwickelung von schweflichter Säure zersetzt; auch Wasser zerlegt die Verbindung und scheidet das Oel mit gelber Farbe aus. Salpetersäure greift es in der Kälte nicht an, gibt aber in der Wärme damit Salpeternaphtha. Es absorbirt Salzsäuregas und bildet leichte Salznaphtha. Von Chlor wird es grün, und gibt nach einigen Tagen Salznaphtha. Concentrirte Essigsäure vermischt sich damit in allen Verhältnissen; auch von essigsaurem Kali wird es aufgelöst. Es löst Kali- und Natronhydrat, so wie Ammoniakgas auf, ohne saponificirt zu werden. Wasser scheidet das Oel aus diesen Auflösungen wieder ab. Kalium zersetzt dasselbe mit Gasentwickelung und oxydirt sich

darin. Aus einer Auflösung von Goldchlorid in Wasser nimmt es eine Portion vom Goldsalze auf, und behält sie ohne Veränderung. — Dieses Oel scheint demnach ein Mittelding zwischen Alkohol und flüchtigem Oel zu sein. Pelletan schreibt es zum Theil diesem Oele zu, daſs der Fusel schwerer berauschende Wirkungen habe, als der Wein, und hält die Schwachheit in den Extremitäten für eine characteristische Folge des Fuselöls, aber Hunde, denen er es eſslöffelweise eingab, hatten davon keine andere Folgen als Erbrechen.

Terpenthincampher und Wachholdercampher.

Mehrere flüchtige Oele setzen, wenn sie einige Zeit lang aufbewahrt oder einer zu niedrigen Temperatur ausgesetzt werden, Krystalle von einem ebenfalls flüchtigen, aber festen Oele ab. Mehrere Chemiker haben ein solches krystallinisches, flüchtiges Oel Campher zu nennen angefangen, und wir haben auf die Art in der letzteren Zeit eine Menge Campherarten von sehr verschiedener Natur und Eigenschaften bekommen. Alle diese krystallisirenden flüchtigen Oele Campher zu nennen, ist nach meiner Meinung ganz unrichtig; man hat dadurch den bestimmten Begriff vom Worte Campher, ohne einen entsprechenden Gewinn, verloren; denn gewöhnlich sind diese sogenannten Campherarten dem Campher in Allem, auſser der Flüchtigkeit und der Auflöslichkeit in Alkohol, unähnlich. Einige davon entstehen überdieſs offenbar durch Oxydation des flüchtigen Oeles in unvollkommen verschlossenen Gefäſsen. Buchner *) hat solche feste Oele beschrieben, die sich aus Terpenthin- und Wach-

*) Buchner's Repertorium, XXII. p. 419.

holder-Oel abgesetzt hatten. Sie gleichen, außer der Schwierigkeit, womit sie brennen, den flüchtigen Oelen im Allgemeinen, hinsichtlich ihres Verhaltens zur Wärme, zum Wasser, Alkohol, Aether, den fetten und flüchtigen Oelen. Er vermuthete, daſs sie eine Säure, z. B. Bernsteinsäure oder Benzoësäure, mit einem vegetabilischen Körper als Basis verbunden, enthalten könnten, und destillirte sie deshalb mit in Wasser aufgelöster Phosphorsäure. Sie wurden im Kochen von der Säure aufgelöst, und bei der Destillation ging ein saures Wasser über, worauf ein flüchtiges Oel von einem eigenen aromatischen Geruch schwamm. Die Phosphorsäure schwärzte sich und hatte folglich diese festen flüchtigen Oele zersetzt. Die Säure schien ihm Essigsäure zu sein. Campher, das heiſst Campher von *Laurus camphora*, wurde von der Phosphorsäure dem gröſsten Theile nach unzersetzt sublimirt. Jedoch wurde die Säure auch hier braun.

Harze.
Jalappenharz.

Martius *) hat gezeigt, daſs, wenn eine Auflösung von Jalappenharz in Alkohol mit Blutlaugenkohle behandelt wird, sie ihre Farbe verliert und mit Wasser ein Harz niederschlägt, das nach dem Schmelzen nur gelb ist. Es ist wenig in Aether auflöslich, leicht aber in Essignaphtha und in Essigsäure, schwerer in Terpenthinöl. Kaustisches Kali löst es auf, aber kaustisches Ammoniak wirkt wenig darauf.

Perubalsam.

Stoltze **) hat den Perubalsam analysirt, und darin gefunden ein eigenes fettes Oel 69,0, ein in Alkohol leicht auflösliches braunes Harz 20,7,

*) Kastner's Archiv, VI. p. 382.
**) Journal de Chimie medic. p. 137.

ein weniger auflösliches 2,4, Benzoësäure 6,4, Extractivstoff 6, Feuchtigkeit (und Verlust) 9. Aus diesen Bestandtheilen liefs sich der Perubalsam wieder zusammensetzen, als sie mit Hülfe von Wärme mit einander vermischt wurden. Er enthält kein flüchtiges Oel, und das fette Oel, welches zur Basis dient, ist in seinen Eigenschaften wesentlich sowohl von fetten als flüchtigen oder brenzlichen Oelen verschieden. Durch Behandlung mit Salpetersäure gibt es eine eigene ölartige Säure, und wenn man daraus alle Benzoësäure auszieht und das Oel dann mit Schwefelsäure oder Salpetersäure zersetzt, so erhält man unter den Producten Benzoësäure. Die Verfälschungen, denen der Perubalsam ausgesetzt sein kann, sind leicht zu entdecken. Er kann nicht ohne Zersetzung mehr als $\frac{1}{8}$ oder höchstens $\frac{1}{6}$ eines fetten oder flüchtigen Oeles aufnehmen. Die ersteren entdeckt man durch Auflösung des Balsams in Alkohol, die letzteren am Geruch, wenn er erhitzt wird. Er kann nicht mit mehr als $\frac{1}{4}$ seines Gewichts Copaivabalsam vermischt werden, aber dieses entdeckt man leicht am Geruche, nachdem man die Benzoësäure mit Alkali gesättigt hat.

Copaivabalsam. Blondeau *) hat eine sehr leichte Methode gefunden, die Verfälschung von Copaivabalsam zu entdecken, dadurch nämlich, dafs er, mit einer gewissen Menge *Magnesia alba* zusammengerieben, dieselbe zu einer klaren Flüssigkeit auflöst, die beim Vermischen mit einer Säure aufbraust; ist er aber mit einem fetten Oele verfälscht, so wird das Gemische des Balsams mit Magnesia unklar, ohne dafs letztere aufgelöst wird.

*) A. a. O. p. 560.

Das gelbe Harz von *Xanthorhoea hastilis* ist von Widemann analysirt worden *). Es besteht aus mehreren harzartigen Stoffen, wovon sich der eine zwar in Alkohol auflöst, aber nicht mit Salzbasen verbindet; ein anderer, gelber, geht mit Alkalien und alkalischen Erden Verbindungen ein, die sich in Wasser auflösen, und ein dritter verbindet sich mit Talkerde, und wird dann in Alkohol unauflöslich. Dabei enthielt es Benzoësäure, einen unbestimmten krystallinischen Stoff, und am Harze hing eine gummiartige Materie, die aus Bassorin, Gummi, syrupartigem Zucker und äpfelsaurem Kalk bestand. Gelbes Harz aus Neu-Holland.

Dalton **) hat gezeigt, dafs die beste Art der Bestimmung des Farbestoffgehaltes im Indigo, welcher bekanntlich an wirklicher Farbe ungleich reich ist, die sei, dafs man bestimmt, wieviel von einer Auflösung von chlorichtsaurem Kalk von bekanntem Sauerstoffgehalt zur Zerstörung der Farbe nöthig ist. Die Reichhaltigkeit an Sauerstoff in einer solchen Auflösung kann man auf zwei Arten bestimmen: entweder löst man eine bestimmte Quantität von krystallisirtem Eisenvitriol in Wasser auf, und wiegt eine bestimmte Menge von der Auflösung des chlorichtsauren Salzes ab, worauf man von letzterer zur ersteren, unter beständigem Umrühren, und anfangs in gröfseren und zuletzt in kleineren Portionen so lange zumischt, bis dafs die Auflösung des Eisensalzes eben nach Chlor zu riechen anfängt. Man wiegt was man übrig hat, und da 35. Th. Eisensalz 1 Th. Sauerstoff entsprechen, so läfst sich der Indigo.

*) Buchner's Repertorium, XXII. p. 198.

**) Phil. Magazin LXV. p. 122.

Sauerstoffgehalt der Auflösung leicht finden. Oder auch, man läſst die Auflösung des chlorichtsauren Salzes mit Stickstoffoxydgas in Berührung kommen, welche dasselbe, besonders beim Umschütteln, absorbirt. Das absorbirte Gas entspricht $\frac{3}{4}$ von seinem Volum Sauerstoff in der Flüssigkeit. — Dalton fand, daſs reiner Indigo, mit Eisenoxydul und Kalkhydrat, zu auflöslichem grüngelben reducirt, zwischen 7 und 8 pC. vom Gewicht des neugebildeten blauen Indigo's Sauerstoff aufnimmt, um blau zu werden. Da der Indigo, nach Crum (Jahresb. 1825, p. 189.), 12,6 pC. Sauerstoff enthält, so hat er durch Reduction $\frac{2}{3}$ davon, oder 8,4 verloren, und Dalton findet, daſs er, bei Zerstörung der Farbe durch das chlorichtsaure Salz, 15 bis 16 pC., d. h. zwei Mal so viel aufnimmt, als erforderlich ist, um die grüne Farbe wieder in die Blaue zurückzuführen.

Roucou. Aus der Frucht von *Bixa orellana* erhält man in Westindien eine rothe Farbe, welche unter dem Namen *Roucou* (*Urucu* in der brasilianischen Sprache) in den Handel kommt. Boussingault *) hat gezeigt, daſs sie durch Zerreiben des Saamens unter Wasser erhalten wird, auf dessen Auſsenseite die Farbe sitzt, die dabei im Wasser aufgeschlämmt wird, sich daraus absetzt, gesammelt und in Kuchen getrocknet wird. Sie ist in Wasser wenig auflöslich, das davon eine blaſsgelbe Farbe bekommt; etwas mehr auflöslich und mit rothgelber Farbe in Alkohol, welcher dieselbe beim Abdampfen in Pulverform zurückläſst; Aether und kaustisches Alkali lösen dieselbe mit dunkelrother Farbe auf, und Säuren

*) Annal. de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 440.

schlagen sie aus der alkalischen Auflösung nieder. Von concentrirter Schwefelsäure wird sie zuerst blau, dann grün und zuletzt violett. Mit Salpetersäure übergossen, erleidet sie keine Veränderung, aber in der Wärme bekommt sie Syrupsconsistenz, und wenn die Menge der Säure nicht allzu groſs ist gegen die der Farbe, so fängt sie Feuer und verpufft mit Hinterlassung von Kohle. Sie ist in fetten und flüchtigen Oelen mit rother Farbe auflöslich.

Gummi und Stärke mit Borax.

Lambert und Gieseke *) haben gezeigt, daſs die von Bucholz und Schiller entdeckte Eigenschaft des Boraxes, Auflösungen von Stärke und Gummi zu coaguliren, nicht der Borsäure zukommt, sondern nur ihren Salzen, sowohl mit Alkali als Erden zur Basis, und daſs sie durch andere Säuren, selbst Essigsäure, die sich der Basen bemächtigen und die Borsäure frei machen, vernichtet werde. Auch *Tartarus boraxatus* hat diese Eigenschaft nicht. Nur Gummi von *Acaciae*, und Stärke von sowohl isländischem Moos als von Waizen, wurden davon coagulirt, aber nicht Bassorin, oder die schleimigen Auflösungen von Leinsaamen, Althäa, Korn, Reis, Quittenkörnern, Squilla, Hausenblase oder Nasenschleim.

Weingährung.

Colin **) hat in einer langen Abhandlung gezeigt, daſs alle stickstoffhaltigen Thier- und Pflanzenstoffe in höherem oder geringerem Grade die Weingährung und die Verwandelung des Zukkers in Alkohol befördern. Bei einigen wird die Wirkung durch vorhergegangene anfangende Fäulniſs beschleunigt; überall fand er, daſs die Hefe,

*) Schweigger's Journ. N. R. XIII. p. 491.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 126. XXX. p. 42.

die durch eine solche Materie bei der Gährung erzeugt wird, eine gröſsere gährungserregende Kraft für neue Mengen von Zuckerauflösung habe, und er schlieſst aus seinen oft langwierigen und mühsamen, von einem unklaren Raisonnement geleiteten Versuchen, daſs die Electricität die erste Ursache der Gährung sei, und daſs diese durch eine innere Bewegung fortfahre, welche die Hefe in ihren kleinsten Theilchen unterhalte und dem Zucker mittheile, und dadurch das Gleichgewicht zwischen den Bestandtheilen des letzteren aufhebe. — Unter seinen Versuchen führt er folgenden an: eine Zuckerauflösung wurde in zwei Theile getheilt, und in gleichen Gefäſsen an eine dem unmittelbaren Einfluſs der Sommersonne zugängliche Stelle gesetzt; die eine davon aber, welche einige Stunden lang der Entladung einer electrischen Säule ausgesetzt war, kam in Gährung, und hatte nach 14 Tagen gänzlich ausgegohren, während die andere, mit Abzug des Schimmelns, noch nach 2 Monaten nicht gegohren, sondern ihren Zucker behalten hatte. — Die Theorie von der Weingährung ist eines von den schwereren Problemen, und verlangt mehr als gewöhnliche Klarheit im Urtheile bei denjenigen, welche sie erforschen wollen, wenn dabei etwas soll gewonnen werden.

Thonerdesalz im Wein.

Bischof *) hat in mehreren Mosel- und Rheinweinen Thonerde gefunden, welche daraus durch kaustisches Ammoniak mit braungelber Farbe gefällt wird, die an der Luft dunkler wird. Die Farbe

*) Die vulkanischen Mineralquellen Deutschlands, p. 61. Note.

Farbe rührt von einem vegetabilischen Extract, welches die Eigenschaft hat durch gemeinschaftliche Einwirkung von Luft und Alkali dunkler zu werden, ähnlich dem oben von Chevreul beschriebenen. Da sich in den Pflanzensäften sehr selten Thonerdesalze finden, so verdient ihre Gegenwart im Weine Aufmerksamkeit.

Rectification von Alkohol in der Kälte.

Pajot und Charmes *) geben folgende Art an, Alkohol ohne Wärme zu rectificiren: Man stellt in ein gröſseres Gefäſs, das luftdicht verschlossen werden kann, ein Gefäſs mit trocknem salzsauren Kalk, und ein anderes mit Spiritus. Während der salzsaure Kalk zerflieſst, soll der Alkohol concentrirt werden. Besser wäre es wohl dann, den Alkohol in einer Blase über salzsauren Kalk in einem verschlossenen Gefäſse aufzuhängen.

Pflanzenanalysen.

1) Zenneck **) hat Mehl von *Triticum monococcon* untersucht, und fand darin:

	ungesiebtes	gesiebtes
Hülse	7,481	0,807
Kleber	14,963	15,341
Stärke	64,838	76,459
Eiweiſs	1,371	0,195
Extract	11,347	7,198

2) Morin [1]) hat die Beeren von *Solanum mammosum* analysirt, 3) Bonastre [2]) die Frucht von *Myrtus pimenta*, 4) Dublanc [3]) die Frucht von *Piper longum*, 5) Bonastre [4]) die *Faba*

*) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. p. 328.

**) Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 487.

1) Journal de Chimie medicale, I. p. 84. 2) A. a. O. p. 210. 3) Buchner's Repert. XXII. p. 69. 4) A. a. O. XXI. p. 291.

pichurim, 6) Payen [1]) und Henry d. j. den Saamen von *Arachis hypogaea*, 7) Mercadieu [2]) *Cortex copalchi* (wahrscheinlich von *Croton suberosum*), 8) Vauquelin [3]) die Rinde von *Solanum pseudoquina*, 9) Boissel [4]) die Wurzel von *Lobelia siphilitica*, 10) Pallas [5]) die Wurzel von *Aconitum lycoctonon*, 11) Henry d. j. [6]) die bei Paris cultivirten Kartoffeln, 12) Payen [7]) die Runkelrüben, und 13) Brandes [8]) und Firnhaber die *Radix Bryoniae*.

---

1) Journ. de Ch. med. I. p. 431. 2) A. a. O. I. p. 236. 3) Mem. du Mus. d'hist. natur. Six. année. IX. p. 198. 4) Buchner's Repert. XXII. p. 62. 5) Journ. de Ch. medic. I. p. 192. 6) A. a. O. p. 211. 7) A. a. O. p. 385. 8) A. a. O. p. 502.

Thierchemie.

Untersuchungen über das Blut. Dessen Farbestoff.

Engelhart *) hat verschiedene Untersuchungen über den Farbestoff des Blutes angestellt, durch welche er auf eine recht interessante Weise dargethan hat, daſs das Eisen an seiner Farbe Theil habe; worüber man in dem Grade streitig war, daſs Brande, und nach ihm Vauquelin, ganz gegen alle Erfahrung und im Widerspruche mit den hierüber so leicht anzustellenden Versuchen, erklärten, der Farbestoff des Blutes enthalte kein Eisen. Engelhart mischt zu einer Auflösung des Farbestoffs in Wasser, oder zu einem Gemische von coagulirtem, getrocknetem und gepulvertem Farbestoff mit Wasser, entweder Chlorwasser oder läſst Chlorgas durchstreichen, wodurch der Farbestoff verändert wird, seine Farbe verliert und, wenn er aufgelöst war, coagulirt, oder, wenn er in Wasser aufgeschwemmt war, aufschwillt, geléeartig und in Wasser unauflöslich wird. In der Auflösung befindet sich der ganze Gehalt des Farbestoffs von Eisen, Calcium, Magnesium und Phosphor, oxydirt oder mit Chlor verbunden, und diese können nun, nach dem Filtriren, auf gewöhnliche Weise abgeschieden werden. Das Eiweiſs im Serum und der Farbestoff des Blutes erleiden vom Chlor gleiche Veränderung, Chlor scheidet aus

*) Kastner's Archiv, VI. p. 337.

denselben die metallischen Bestandtheile, Eisen, Calcium und Magnesium, so wie Phosphor ab, und hinterläſst die organischen Materien in unauflöslichem Zustand. Werden sie dann verbrannt, so hinterlassen sie keine Asche, aber unter ihren Zersetzungsproducten tritt statt dessen Salzsäure auf, zum Beweise, daſs Chlor, indem es die Erden und Metalle dieser Stoffe ausschied, an ihre Stelle in Verbindung trat. Ob es sich darin als Chlor oder als Chlorwasserstoffsäure befindet, in welchem letzteren Falle die Verbindung das Lackmuspapier röthen müſste, hat Engelhart nicht untersucht, und er scheint überhaupt dem neuen, durch die Einwirkung des Chlors auf die thierische Materie entstandenen Producte, eine geringere Aufmerksamkeit geschenkt zu haben, als es in der That verdient. — Bei der Untersuchung über die Frage, in welcher Form das Eisen im Farbestoffe vorhanden sei, hält er es für das Wahrscheinlichste, daſs, da das Eisenoxyd roth ist, und auch rothe Verbindungen hervorbringt, das Eisen auch als Eisenoxyd im Blute enthalten sein müsse. Ich dagegen habe Ursache zu glauben, daſs man aus Engelhart's Versuchen ein ganz entgegengesetztes Resultat ziehen könne. In meinen Versuchen über die Zusammensetzung des Blutes *) habe ich erwiesen, daſs Kochen mit Säuren, daſs Blutlauge, Galläpfelsäure, Hepar, kurz alle Substanzen, welche sich mit kräftiger Verwandtschaft des Eisenoxyds bemächtigen, oder mit äuſserst empfindlicher Reaction seine Gegenwart entdecken, weder aus dem Farbestoff, noch aus seiner Kohle das Eisen ausziehen oder darin seine

*) Föreläsningar i Djuskemien, II. XXIII.

Gegenwart verrathen. Engelhart wandte dagegen eine Materie an, die zum Eisenoxyd keine Verwandtschaft hat, die sich aber mit grofser Begierde mit den Metallen in ihrem nicht oxydirten Zustande vereinigt, und gerade durch diese gelang es, letztere abzuscheiden. Es ist klar, dafs es mit Salzsäure, deren Wasserstoff das Eisenoxyd reducirt, noch leichter glücken würde, als mit Chlor, wenn das Eisen in der Verbindung als Oxyd vorhanden wäre. Fügen wir nun noch hinzu, dafs das Eisen mit Chlor, Jod, Cyan und Schwefelcyan Verbindungen bildet, welche eine rothe Farbe besitzen, ohne Sauerstoff zu enthalten, so findet man leicht, dafs die Farbe des Blutes keinen Beweis für den Zustand des Eisens darin abgiebt, zumal da diese Farbe aufserdem durch Einflufs der Wärme, der Luft und der Säuren Modificationen erleidet, die auf keine Weise dem Eisenoxyde als färbender Materie zukommen können.

Engelhart gibt folgende Methode an, um den Farbestoff rein von Eiweifs aus dem Serum zu erhalten, welches gewöhnlich von dem Faserstoffe in dem Blutkuchen eingeschlossen wird. Nach möglichst vollkommner Trennung des Serums, löste er den Farbestoff in Wasser auf, und verdünnte die Auflösung, so dafs sie kaum 2 pC. feste Substanz enthielt. Dann erhitzte er sie bis zu $+65^{\circ}$ bis 75°, wobei der Farbestoff gerann, das Eiweifs aber in der Auflösung zurückblieb, und nachher mit Säuren und mit Sublimat ausgefällt werden konnte. — Engelhart glaubt, dafs diese Methode einen eiweifsfreien Farbestoff liefere; gleichwohl kann sie, wenn sie auch zu den besseren Annäherungen gehört, doch schwerlich einen absolut reinen Farbestoff geben, denn eine

sehr verdünnte Eiweiſs-Auflösung, wenn sie auch nicht in diesem so verdünnten Zustande gerinnt, d. h. sich in zusammenhängenden Flocken sammelt, wird doch bei diesen Temperaturen opalisirend, und es darf sich dann nur eine andere Materie niederschlagen, so wird das noch suspendirte mitgerissen, und die Auflösung wird klar. Wieviel Eiweiſs dabei mit dem Farbestoff niederfällt, kann nicht bestimmt werden, es ist aber auch von gar keiner Wichtigkeit, ausgenommen in den Fällen, wenn man eine genaue Analyse hinsichtlich der Elemente dieser Substanzen anstellen will. In mehreren seiner Versuche bekam Engelhart von den meinigen abweichende Resultate, so z. B. findet er, daſs Essigsäure nur unbedeutend von dem geronnenen Farbestoffe auflöse, und daſs Phosphorsäure den aufgelösten niederschlage. Dagegen habe ich angegeben, daſs der Farbestoff von Essigsäure, mit sehr geringem Rückstande, aufgelöst, daſs diese Auflösung dunkler werde, aber nicht von Phosphorsäure gefällt werde. Dabei führt Engelhart an, daſs, während nach meiner Angabe das Eiweiſs im Serum nicht von Phosphorsäure gefällt werde, er im Gegentheil gefunden habe, daſs nicht allein Serum, mit dem 1000fachen seines Gewichts Wasser verdünnt, von Phosphorsäure getrübt werde, sondern daſs diese Säure sogar das beste Reagens auf Eiweiſs sei. — Er fand selbst, daſs die von ihm so genannte phosphatische Säure diese Flüssigkeiten nicht gerinnen macht. Von dieser Säure wissen wir, daſs sie ein Gemenge von Phosphorsäure mit mehr oder weniger phosphorichter Säure ist. Phosphorsäure gerinnt also nicht das Eiweiſs oder den Farbestoff, wenn sie nicht durch eine

fremde Materie verunreinigt ist. Ich habe versucht, die Ursache des Unterschiedes zwischen Engelhart's und meinen Resultaten aufzufinden, und habe Phosphorsäure mit Salpetersäure, mit Schwefelsäure, mit saurem phosphorsauren Kalk, kurz mit solchen Substanzen vermischt, womit die Phosphorsäure gewöhnlich in Folge der Bereitungsart verunreinigt sein kann, ohne dafs sie jedoch einen Niederschlag mit Eiweifs in einer mehr oder weniger concentrirten Auflösung gab.

Arterielles und venöses Blut.

Lassaigne *) hat eine Vergleichung zwischen den Bestandtheilen des arteriellen und venösen Blutes angestellt, und hat sie so nahe wie möglich gleich gefunden. Wenn der Unterschied hauptsächlich in dem ungleichen Zustande des Farbestoffes liegt, je nachdem er kürzere oder längere Zeit dem Zutritte der Luft ausgesetzt war, so liefs sich auch schon *a priori* eine solche Uebereinstimmung erwarten.

Blutkugeln beim Foetus.

Man hielt es lange für unausgemittelt, ob die Frucht ihr Blut von dem der Mutter bekomme, und obgleich Injectionen es auf das Entscheidenste bestätigten, dafs aus den Gefäfsen der Mutter Nichts unmittelbar in die der Frucht übergehe, so ist es doch nicht ohne Interesse, noch einen Beweis mehr für diesen Umstand darin zu finden, dafs Prevost **) und Dumas die Blutkugeln im Blute der Frucht gröfser gefunden haben, als die Blutkugeln im Blute der Mutter, und dafs sie folglich durch einen der Frucht angehörigen, selbstständigen Prozefs gebildet sein müssen.

Blut in der Gelbsucht.

Lassaigne ***) hat Blut von einem Gelb-

*) Journal de Chimie med. I. p. 34.
**) Annales de Ch. et de Ph. XXX. p. 108.
***) Journal de Chimie med. I. p. 226.

süchtigen untersucht, und darin einen eigenen gelben Farbestoff in geringer Menge, aber keine Galle gefunden. (Vergl. Meifsner's Untersuchung im Jahresb. 1824.)

Gehirnfett. Leopold Gmelin *) hat das Fett untersucht, welches durch Auskochen der Gehirnsubstanz mit Alkohol erhalten wird. Er fand, dafs man dabei zwei verschiedene Fettarten erhalte, von welchen das eine in blättrigen Krystallen anschiefst, und sich in jeder Hinsicht wie Gallensteinfett (*Cholesterin*) verhält, dessen eigenthümliche Säure es auch mit Salpetersäure bildet, dafs es aber etwas Phosphor, in unbekannter Verbindung, enthalte. Das andere dagegen setzt sich aus der Alkoholauflösung in Pulverform ab, ist wachsartig und schwer schmelzbar. Keines derselben läfst sich saponificiren. Das erstere schmilzt bei +137,5 und das andere erst bei +175°. Gmelin bemerkt, dafs sich dieses Fett noch in vielen anderen Organen finde. — Die grofse Frage bleibt immer: findet es sich schon fertig gebildet, oder bildet es sich erst durch Einwirkung des Alkohols? Chevreul behauptet das erstere, und ich glaube Gründe zu haben, das letztere für das Wahrscheinlichste zu halten. (Jahresb. 1826, p. 270.) Für diesen, in der thierischen Chemie so allgemein vorkommenden Stoff, pafst, wie mir dünkt, am besten der Name *Steatin*, den ich irgendwo gebraucht gefunden habe.

Digestionsprozefs. Leuret und Lassaigne **) haben kürzlich herausgegeben: *Recherches physiologiques et chi-*

*) Zeitschrift für Physiologie, von Tiedemann, G. R. und L. C. Treviranus, I. p. 119.

**) Journal de Chimie médic. I. p. 548.

miques, pour servir à l'histoire de la digestion, die erst nur durch eine Rezension bekannt geworden sind. Dieser interessante und wichtige animalisch-chemische Prozefs ist einer von denjenigen, welche sich noch am leichtesten erforschen lassen, aber unstreitig mufs die Untersuchung von einem ausgezeichneten Physiologen und einem genauen und geschickten Chemiker geschehen, wenn man etwas mehr erfahren will, als man schon vorher weifs. Ich habe daher das Vorhandensein jener Arbeit anzeigen zu müssen geglaubt.

Urin.

Wöhler *) hat eine sehr interessante Arbeit (eine von der medic. Facult. in Heidelberg gekrönte Preisschrift) bekannt gemacht, worin er, durch Versuche an Hunden und Pferden, erwiesen hat, dafs die meisten der für die thierische Oekonomie fremden Stoffe, welche in die Circulation kommen, wieder durch den Urin ausgeführt werden; hierzu gehören auch die Pflanzensäuren, welche, wenn sie in freier Gestalt eingenommen werden, sich wieder im Urine finden, und sich, vermöge ihrer Eigenschaft, mit dem Kalksalze des Urins schwer auflösliche Salze zu bilden, sich aus dem erkaltenden Urine als z. B. oxalsaure oder weinsaure Kalkerde absetzen, oder sich auch daraus niederschlagen lassen, wenn man eine neutrale Auflösung eines Kalksalzes zumischt. Dagegen fand er, dafs wenn die neutralen Salze dieser Säuren genommen werden, die Säure beim Assimilationsprozefs zerstört und der Urin von gebildetem kohlensauren Alkali alkalisch wird. Er bestätigte diese Versuche an sich selbst, und bei

*) Zeitschrift für Physiologie, von Tiedemann etc. I. p. 125—290.

mehreren anderen Individuen, und immer wurde der Urin alkalisch im Verhältnifs zu der eingenommenen Quantität von pflanzensaurem Salz. Selbst mehrere Früchte, wie vorzüglich Kirschen, besitzen dieselbe Eigenschaft, den Urin alkalisch zu machen, dadurch nämlich, dafs sie weinsaures, citronsaures und äpfelsaures Kali enthalten, und wir lernen dadurch eine bei uns ziemlich allgemeine Hauskur gegen Gries aus Harnsäure verstehen, die darin besteht, dafs man Morgens eine gewisse Menge Vogelbeeren verzehrt, deren heilsame Wirkungen, vor dieser Entdeckung von Wöhler, in offenbarem Widerspruche mit der Theorie zu stehen schienen.

Dafs Quecksilber, beim Gebrauche der Mercurial-Einreibungen gegen Lues, auf diesem Wege ausgeleert werde, hat Cantu *) gezeigt; Urin, welcher von mehreren, die Schmierkur gebrauchenden Patienten gesammelt war, wurde nach einigen Tagen alkalisch und trübe. Der gesammelte und getrocknete Niederschlag wurde mit Kali und Kohlenpulver destillirt, wobei Quecksilber in metallischer Form überging.

Lassaigne **) hat den Urin von einem Wahnwitzigen untersucht, der oft in sehr langer Zeit weder zum Essen noch Trinken gebracht werden konnte. Der Urin, welcher am 18. Tage, nachdem er aufgehört hatte etwas zu geniefsen, ausgeleert wurde, war sehr concentrirt, von 1,017 spec. Gewicht und von sehr geringer Menge, im Uebrigen aber hinsichtlich seiner Bestandtheile von natürlicher Beschaffenheit.

---

*) Ann. de Ch. et de Ph. XXVII. p. 335.

**) Journ. de Ch. med. I. p. 172.

Chevallier *) und Canobio **) haben, mit serösen Bestandtheilen gemengten, Urin untersucht. Ersterer untersuchte den Urin von einer Frau, deren Urin sich beim Gebrauche von Mercur gegen Lues plötzlich veränderte. Die Absonderung des Harnstoffes hörte auf, und statt dessen wurde eine unklare seröse Flüssigkeit secernirt. Letzterer dagegen fand die Bestandtheile der Milch und vom Serum in dem Urine einer Frau, welche nach unterbrochenem Säugen von einer Krankheit in den Harnwerkzeugen befallen wurde.

Vauquelin und Segalas ***) haben den Urin von einer diabetischen Frau untersucht, der $\frac{1}{7}$ seines Gewichts Zucker, von völlig gleicher Beschaffenheit wie Traubenzucker, enthielt. Ein Krankheitsanfall, welcher bei derselben ein Aderlaſs veranlaſste, gab Gelegenheit, das Blut von dieser Frau zu untersuchen, worin nicht die geringste Spur von Zucker entdeckt werden konnte; auch fand sich keine Spur davon in ihrem Speichel. Wiewohl diese Versuche nur das schon Bekannte bestätigen, so haben sie doch deshalb Interesse, weil, nachdem Prevost und Dumas das Vorhandensein von schon gebildetem Harnstoff im Blute erwiesen haben (Jahresb. 1824, p. 202.), man auch wohl dasselbe von allen Materien erwarten könnte, welche durch die Nieren ausgeführt werden †).

---

*) A. a. O. p. 179.

**) Schweigger's Journ. N. R. XV. p. 106.

***) Journal de Chimie medic. I. p. 1.

†) Ich hatte kürzlich Gelegenheit, einen an Zucker sehr reichen Harn eines Diabeticus zu untersuchen, welcher durch seinen Gehalt an Harnsäure, die in solchem Urine

Braconnot *) hat einen blauen Urin beschrieben, der durch einen darin schwebenden dunkelblauen Stoff gefärbt war, der abfiltrirt werden konnte. Wohl ausgewaschen war dieser Farbestoff blau, fein zertheilt, geschmack- und geruchlos, und dunkler als Berlinerblau. In Wasser war er wenig auflöslich, etwas mehr in Alkohol, welcher, damit gekocht, eine grünliche Farbe bekam, und, kochend heifs filtrirt, beim Erkalten ein blaues, wie krystallinisches Pulver absetzte. In kohlensaurem Alkali löst er sich nicht auf, und in kaustischem nur sehr unbedeutend. Dagegen löst er sich leicht in Säuren auf, die ihn roth

gewöhnlich fehlen soll, ausgezeichnet war. Ohne vorher durch Abdampfen concentrirt worden zu sein, setzte er, mit etwas Salzsäure vermischt und hingestellt, bis den anderen Tag kleine, schwach gefärbte Krystalle von Harnsäure ab. Mehrere Flaschen mit diesem Urine gingen während der warmen Sommertage sehr bald in lebhafte Weingährung über, und verwandelten sich, unter Entwickelung einer grofsen Menge von Kohlensäuregas, in eine weinige Flüssigkeit. Auf dem Boden derselben hatte sich während dessen ein ziemlich starker Niederschlag gebildet, der aus kleinen, weifsen, sehr glänzenden Krystallen bestand, die sich bei der Untersuchung als reine *weinsaure Kalkerde* erweisen, womit auch ihre Krystallform, die sich ganz gut bestimmen liefs, völlig übereinstimmte. Der bald darauf erfolgte Tod des Patienten verhinderte mich, zu untersuchen, woher in diesem Urin die Weinsäure kam; ob sie bei dessen Absonderung in dieser Krankheit, oder vielleicht erst bei der Gährung desselben gebildet wurde. Was in diesem Falle ihren blofsen Uebergang, nach dem Genusse von weinsäurehaltigen Substanzen, wie z. B. *Cremor tartari*, betrifft, so versicherte mich Hr. Prof. Osann, der Arzt des Patienten, dafs derselbe nichts von der Art genossen habe. *W*.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. p. 252.

färben, und wenn die Säure gesättigt ist und abgedampft wird, so bleibt eine schön carminrothe Verbindung zurück, woraus Alkali wieder blauen Farbestoff abscheidet. Braconnot nennt diese Materie *Cyanourin*. Der filtrirte Urin, welcher diesen Stoff abgesetzt hatte, gab beim Erwärmen einen schwarzen Niederschlag, welcher hinsichtlich seines Verhaltens dem ersten glich, aber dunkler gefärbte Verbindungen gab; diesen nennt er *Melanourin*.

Julia Fontenelle *) hat den Urin von einem 15jährigen Kind untersucht, welches nach starken Kolikschmerzen, den Folgen einer Menge verschluckter Dinte, einen blauen Urin von sich gab. Beim Filtriren wurde er farblos, und der blaue Niederschlag enthielt 0,75 Berlinerblau. Er citirt dabei einen anderen, von Mojon beobachteten, Fall bei einem Mädchen, welches täglich 6 Gran Eisenoxydul nahm, und nach 3 Wochen einen durch Berlinerblau gefärbten Urin liefs.

Flüssigkeiten aus Sackgeschwülsten.

Morin **) und Henry haben Gallensteinfett in der serösen Flüssigkeit verschiedener Sackgeschwülste abgesetzt gefunden.

Lassaigne ***) hat die Haut untersucht, welche sich während einer sogenannten adhäsiven Inflammation auf einer serösen Haut gebildet hatte, und dabei bestätigt gefunden, was man schon vorher wufste, dafs die Haut gänzlich aus dem Faserstoffe des Bluts bestand.

Materie in Gichtknoten.

Laugier †) hat den Inhalt eines Gichtkno-

*) Journal de Ch. medic. I. p. 330.

**) A. a. O. p. 276.

***) A. a. O. p. 68.

†) A. a. O. p. 6.

tens untersucht, und fand, dafs er, aufser Zellgewebe, welches die Salze einschlofs, aus harnsaurem Natron, harnsaurem Kalk und Kochsalz bestand. Er fand dabei, dafs der harnsaure Kalk in Wasser etwas auflöslich ist, und noch mehr in kaustischem Kali.

Andere krankhafte Concremente.

Lassaigne *), Laugier **), Dublanc ***) und Guerard †) haben mehrere Concremente aus Faserstoff, Fett und Adipocire analysirt.

Urin der Vögel.

Bekanntlich folgt der Urin der Vögel mit den Excrementen, und es ist daher schwer seine Zusammensetzung kennen zu lernen. Cantu ††) hat darüber Untersuchungen angestellt, und hat gefunden, dafs er bei den fleischfressenden Vögeln aus saurem harnsauren Ammoniak (100 Harnsäure auf 9,6 Ammoniak), welches nämlich die weifse Substanz ist, welche er gewöhnlich absetzt, und in Wasser aufgelöstem Harnstoff nebst einer grünfärbenden Materie besteht; dagegen findet sich in dem Urine der blofs von Vegetabilien lebenden Vögel wohl viel saures harnsaures Ammoniak, aber kein Harnstoff.

Destillation von Fett.

Die Veränderungen, welche animalisches und vegetabilisches Fett bei der Destillation erleiden, ist ein Gegenstand der Untersuchung von Mehreren gewesen. Bekanntlich hat Chevreul gezeigt, dafs fette Oele und thierisches Fett durch Saponification in Talgsäure und Oelsäure verwandelt werden (Jahresb. 1822, p. 131.), zu welchen

---

*) A. a. O. p. 119. 269. 498.

**) A. a. O. p. 105.

***) A. a. O. p. 396.

†) A. a. O. p. 399.

††) Froriep's Notizen, XIII. N. 8. p. 113.

er später auch noch einige andere fügte (Jahresbericht 1825, p. 226.; 1826, p. 275.). Caventon zeigte (a. a. O. p. 249.), dafs durch Einwirkung der Schwefelsäure auf dieselben gleiche saure Körper hervorgebracht werden. Dupuy *), so wie Bussy und Lecanu **) haben gezeigt, dafs der Einflufs der Wärme eine gleich beschaffene Veränderung hervorbringe, wiewohl zugleich begleitet von der Bildung einer Menge anderer Stoffe, die nicht bei der Saponification erhalten werden. Dupuy fand, dafs, wenn z. B. Baumöl einer Temperatur ausgesetzt werde, die noch nicht völlig bis zu der reichte, wobei das Oel in's Kochen kommt, ein, grofsentheils festes, Gemenge von Margarinsäure und Oelsäure überdestillirte, und zuletzt nur Kohle zurückblieb. Er erhielt dabei 76,5 festes Fett, 23,5 flüssiges Fett und 3,67 Kohle. Die Gewichtszunahme erklärt er für eine Folge der Sauerstoff-Absorbtion während der lange dauernden Operation. Als dagegen die Operation bei Siedhitze geschah und die Destillationsproducte ohne Unterbrechung und in demselben Recipienten aufgefangen wurden, so gingen 10 bis 13 pC. an entwichenem Gase verloren, und das Destillat war durchaus flüssig. Wurde das feste Destillationsproduct mehrere Male von neuem mit Wasser geschüttelt, so wurde eine saure, stinkende Flüssigkeit erhalten, die bei der Destillation ein saures riechendes Wasser gab, während in der Retorte eine geruchlose, saure Flüssigkeit blieb. Diese war Benzoësäure. Das Destillat, mit Baryt gesättigt und in einer Retorte

*) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. p. 319.

**) A. a. O. XXX. p. 1.

abgedampft, gab ein eigenes, stinkendes, nicht saures Wasser, welches einen durch die Destillation des Fettes gebildeten flüchtigen Stoff enthielt, welcher im höchsten Grade Augen und Nase afficirt. Das Barytsalz, mit Phosphorsäure zersetzt, gab eine flüchtige Säure, die in concentrirter Gestalt einen ölartigen Körper darstellte, und zu derselben Klasse von sauren Körpern, wie Phocensäure, Buttersäure u. a., gehörte. — Das feste Fett enthielt noch eine Portion von derselben Säure, die davon durch Digestion mit Magnesiahydrat und Wasser getrennt wurde. Margarinsäure und Oelsäure verbanden sich mit der Talkerde zu einem unauflöslichen Salze, während sich das Salz der flüchtigen Säure im Wasser auflöste und durch Abdampfung erhalten wurde. Die unauflöslichen Salze geben, mit Alkohol von 0,847 behandelt, an denselben ein nicht saures, flüssiges, fettes Oel ab. Aus den auf diese Weise von fremder Einmengung befreiten Talkerdesalzen wurde die Oelsäure und Margarinsäure durch Salzsäure abgeschieden.

Das flüssige Product von der Destillation der Oele ist, frisch erhalten, bernsteingelb, hat nicht den durchdringenden Geruch der zuvor erwähnten Materie, und oxydirt sich an der Luft, wobei es braun wird.

Bussy und Lecanu destillirten Fett (in dem angeführten Beispiele, Mohnöl) bei der Temperatur, die nöthig ist, um es beständig im Kochen zu erhalten, und während der Operation wechselten sie die Vorlage mehrere Male, um die verschieden beschaffenen Producte in verschiedenen Perioden der Operation einzeln aufzufangen. Die erste Periode der Operation ist beendigt, wenn

un-

ungefähr $\frac{1}{3}$ vom Fette abdestillirt ist, doch dauert sie bei festen Fetten länger, dann hört auch die Erzeugung des durchdringenden Riechstoffes auf, und das hernach übergehende Oel gestehet nicht mehr bei 0°. Wenn dieses überzugehen aufhört und die Retorte am Boden zu glühen anfängt, erfüllt sie sich mit einem gelben Gas, das sich im Halse zu einer rothgelben, durchsichtigen, dem Realgar nicht unähnlichen Materie condensirt. Im Anfange sind die Gase am häufigsten, und bestehen aus Kohlenwasserstoffgas, Kohlenoxydgas und Kohlensäuregas, welches letztere sich in einem abnehmenden Verhältnisse bildet. Das erste Drittel der Destillationsproducte ist bei +20° fest geworden, ist aber weich. Wasser zieht daraus Benzoësäure aus (sowohl Dupuy als Bussy und Lecanu nennen sie, wahrscheinlich unbekannt mit ihrer eigentlichen Natur, *acide sebacique*), ferner Essigsäure und den riechenden Stoff, der von den Säuren abdestillirt werden kann; sie versuchten indessen nicht, seine Auflösung zu concentriren oder ihn isolirt zu erhalten. Ist ihre Essigsäure vielleicht die von Dupuy erwähnte flüchtige Säure? — Aus dem mit Wasser digerirten Fette wurde die Margarinsäure durch Fliefspapier geschieden, welches den flüssigen Theil einsog, was zuletzt durch Pressen unterstützt wurde. Sie hatte alle Eigenschaften der Margarinsäure. Das vom Papiere eingesogene und das ausgepreſste Fett wurde in Wasser abgesondert und mit einer sehr schwachen Lauge von Alkali behandelt, welcher sich mit der Oelsäure vereinigte und ein gelbes Oel zurückliefs, welches sich durch Destillation mit Wasser in ein flüchtigeres, farbloses und nicht saures, und in ein wenig flüchtiges,

ebenfalls nicht saures schied. — Den flüssigen letzten Theil von der Destillation fanden sie anfangs grünlich, nachher aber wurde er braun, hatte nicht den reitzenden Geruch des ersten Products, röthete nicht Lackmuspapier, löste sich in sehr geringer Menge in Alkohol auf, wurde nicht von kaustischem Kali angegriffen, und brannte wie ein flüchtiges Oel. Er destillirte ohne Rückstand über. Das rothgelbe sublimirte Fett hatte weder Geschmack noch Geruch, schmolz in kochendem Wasser, wurde von kochendem Alkohol aufgelöst, und schlug sich beim Erkalten daraus nieder. Von kaltem Aether wurde es aufgelöst. Talg und Schmalz gaben dieselben Producte, der Talg aber gibt bis zu $\frac{3}{5}$ seines Gewichts Margarinsäure.

Castorin. Bizio *) fand, dafs, wenn Castoreum mit 6 Mal so viel Alkohol von 0,85 gekocht und die filtrirte Auflösung stehen gelassen wird, sie eine pulverige Materie absetze, die sich nicht in kaltem Wasser auflöst, in geringer Menge von kochendem aufgenommen wird, und noch etwas mehr von kaltem Alkohol, der beim freiwilligen Verdampfen kleine, farblose, nadelförmige Krystalle absetzt. In Aether ist sie leicht auflöslich, und bei höherer Temperatur ist sie schmelzbar. — Ist diefs wohl etwas anderes als Steatin? Auf jeden Fall mufs man beim Namengeben von Stoffen aus solchen Substanzen, welche zu einem gewissen technischen oder medicinischen Gebrauch verwendet werden, nicht so leicht Namen, die von dem der Hauptsubstanz abgeleitet sind, Bestandtheilen aus derselben geben, welche nicht wesent-

*) Journal of Science etc. XVIII. p. 181.

lich an der Wirkung, wegen welcher die Substanz angewandt wird, Theil haben, aus Gründen, die leicht einzusehen sind.

Zibeth. Butron Charalrd *) hat den Zibeth analysirt, und hat ihn dem gröfsten Theil nach aus einem Fett bestehend gefunden, welches Stearin und Olein enthält, und seinen Geruch von einem ammoniakalischen flüchtigen Oel hat. Diese Analyse läfst jedoch viel zu wünschen übrig.

Moschus. Buchner **) hat eine reine Art von Moschus untersucht. Er fand, dafs er in Wasser aufschwillt, dasselbe gelb färbt und sich leicht darin zerrühren läfst. Der Moschus verlor durch Einwirkung von kaltem Wasser die Hälfte von seinem Gewicht, wovon ungefähr $\frac{1}{3}$ seines Gewichts beim Verdunsten des Wassers in Form einer braunen, extractartigen Materie erhalten wurde. Beim Verdunsten der Flüssigkeit geht Ammoniak weg, und die Auflösung trübt sich, indem sie ein schwarzes Pulver absetzt, das sich nicht wieder bei erneuerter Behandlung der Masse mit Wasser auflöst. Diese Auflösung vom Moschus in kaltem Wasser enthält kohlensaures Ammoniak, Salmiak, schwefelsaures Kali, schwefelsauren Kalk und ein anderes Ammoniaksalz, das aus dem schwarzen, pulverigen Körper besteht, der die Eigenschaften einer sehr schwachen Säure hat, und in kaustischem Ammoniak und Kali auflöslich ist. Seine Auflösung in Ammoniak wird beim Abdampfen zersetzt, und der electronegative Bestandtheil des Salzes niedergeschlagen. Säuren fällen ihn so-

*) Journal de Pharmacie, X. p. 537. Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 290.

**) Buchner's Repertorium, XXII. p. 158.

gleich. Alkohol löst ihn nur sehr unbedeutend auf. **Buchner** vergleicht ihn mit dem braunen Dammerdeextract (welches man Ulmin zu nennen anfängt) und mit der Geléesäure, und schlägt dafür den Namen *Moschussäure* vor. Er sagt nicht, ob er sauer ist; und wenn man Säure nennen und mit einem besonderen Namen als solche alle Körper bezeichnen will, welche in der organischen Chemie electronegative Energie zeigen, ohne sauer zu sein, so wird die Anzahl der Säuren unzählig. Diese Auflösung enthält das Meiste vom Riechstoff. — Wird der im kalten Wasser auflösliche Theil des Moschus mit Wasser gekocht, so zieht dieses ungefähr $\frac{1}{5}$ vom Gewichte des Moschus von einer Materie aus, welche kein Leim ist, weil die Auflösung bei keinem Grad von Concentration zum Gelatiniren gebracht werden kann, welche aber von Galläpfelinfusion in braunen Flocken gefällt wird. Sie scheint noch etwas von der Moschussäure zu enthalten, die indessen an diesem Niederschlag keinen Antheil hat, denn die kalte Moschusinfusion wird nicht von Galläpfelinfusion gefällt. Der im Wasser unauflösliche Theil hat Charaktere von geronnenem Eiweiſs, und wird von kaustischem Kali aufgelöst. Er hat indessen eine schwarzbraune Farbe, so wie auch seine Auflösung in Kali, was jedoch von Moschussäure herrühren kann. Wird diese Substanz, vor der Behandlung mit Alkali, mit Alkohol oder Aether digerirt, so liefert sie Steatin, so wie es auch mit Eiweiſs der Fall ist, und welches Steatin **Blondeau** und **Guibourt** unter den Bestandtheilen des Moschus aufgeführt haben. Der riechende Stoff im Moschus ist von ganz eigener Art. Er kann nicht isolirt werden, wird nicht in Gestalt

eines flüchtigen Oeles erhalten, und wenn man Moschus noch so viel Mal mit Wasser auskocht, so riecht das Wasser immer; der getrocknete Rückstand hat keinen Geruch, bekommt ihn aber wieder, nachdem er aus der Luft hygroscopische Feuchtigkeit angezogen hat. — Man sieht hieraus, daſs eine ausführliche Untersuchung über die Bestandtheile des Moschus nicht ohne groſses Interesse ist. Buchner fand, daſs der von ihm untersuchte Moschus 17,6 pC. flüchtige Materien (Wasser, kohlensaures Ammoniak, Riechstoff), 34,4 pC. in kaltem Wasser auflösliche (Salze und moschussaures Ammoniak), 20,5 in kochendem Wasser auflösliche Substanz und 27,5 pC. unauflöslichen Rückstand enthielt. Alkohol läſst vom Moschus 0,38 unaufgelöst.

Schwarze Flüssigkeit des Dintenfisches.

Bizio *) hat die schwarze Masse vom Dintenfisch untersucht. Er fand, daſs daraus Wasser eine Portion thierischer Materien auszieht, die einige Aehnlichkeit mit Schleim haben. Die Auflösung gerinnt nicht beim Kochen, wird nicht vom Sublimat gefällt, wohl aber von Galläpfelinfusion. Beim Abdampfen setzt sie auf der Oberfläche eine Haut ab, die von Wasser wieder vollständig aufgelöst wird, und die er für den Schleim hält. Nach dem Eintrocknen ist er gröſstentheils in Alkohol mit gelber Farbe auflöslich. Aether zieht daraus eine geringe Menge eines gelben Harzes aus. — Die in kaltem Wasser unauflösliche schwarze Masse gab, mit kochendem Wasser behandelt, eine braune Auflösung, die nach dem Eintrocknen ein zerflieſsendes Extract bildete, woraus Bizio, durch Einwirkung von Aether

*) Schweigger's Journal N. R. XV. p. 129.

und Alkohol, Picromel (Gallenstoff) und Zucker ausgezogen zu haben glaubt, die gleichwohl allem Anscheine nach nicht darin sind; hierauf wurde die unaufgelöste schwarze Masse mit Alkohol gekocht, der ein gelbes, scharf schmeckendes Harz auszog, das schon bei +20° weich und bei einer etwas höheren Temperatur flüssig war. Aus der übrig gebliebenen fein zertheilten Masse, die nun ein schwarzes Pulver bildete, zogen Säuren Kalk aus. Bizio fand, dafs sie nach der Behandlung mit Säure auf Lackmuspapier sauer reagirte, und er nimmt darin eine eigene Säure an, von der er das Kali- und Ammoniaksalz beschreibt, von welchen jedoch keines eine organische Säure enthielt. Die schwarze Materie wird von concentrirter Schwefelsäure aufgelöst und von Wasser gefällt. Starke Salpetersäure zersetzt dieselbe mit ausgezeichneter Heftigkeit, Salzsäure wirkt wenig darauf. Kaustische Alkalien lösen dieselbe auf, und verändern ihre Zusammensetzung; die Auflösung ist schwarz, seifenartig. Kohlensaure Alkalien lösen dieselbe nicht auf. Um das schwarze Pigment rein zu erhalten, schreibt Bizio vor, dasselbe zuerst mit kaltem Wasser auszulaugen, es dann erst mit Wasser, und dann mit Alkohol zu kochen, vermischt mit Salpetersäure, die mit dem 12fachen ihres Gewichts Wassers verdünnt ist, und ihn dann mit kohlensaurem Kali zu maceriren und auszuwaschen. Es bildet nun ein schwarzes Pulver, das wie die beste Tusche gebraucht werden kann. Er nennt es *Melain.* Bizio's Untersuchung läfst viel zu wünschen übrig, und von Prout haben wir eine weit bessere (Thomson's *Annal's of Philosophy V. p.* 417.).

Gray *) hat bemerkt, dafs die, öfters wie eine Knochenmasse in verschiedenen Spongien, Gorgonien und Tethyen vorkommenden Substanzen fast blofs aus Kieselerde bestehen, und nicht aus phosphorsaurem Kalk. Seeschwamm.

Braconnot **) hat ein neues Präservativ gegen die Fäulnifs thierischer Stoffe angegeben, das ich, wegen seiner Merkwürdigkeit, mit seinen eigenen Worten anführen will. „Das neue Bewahrungsmittel, welches ich vorschlage, ist schwefelsaures Eisenoxyd, ein Salz von geringem Geldwerthe, welches aber eine im höchsten Grade adstringirende und fäulnifswidrige Kraft besitzt. Es vereinigt sich mit allen thierischen Flüssigkeiten und weicheren Thierstoffen, und bewahrt sie vor Fäulnifs. Es coagulirt die Leimauflösung, und ich hoffte, es werde den Gerbestoff, wenigstens bei einigen Arten des Gerbens, ersetzen können. Eine zu diesem Endzweck zubereitete Haut, und die schon anfing faul zu riechen, wurde einige Stunden lang in einer verdünnten Auflösung von diesem Salze gegerbt. Getrocknet und dann mehrere Monate lang im Wasser gelassen, hat sie nicht die mindeste Veränderung erlitten." Mittel, todte Körper und anatomische Präparate aufzubewahren.

„Ein Gehirn, welches drei Monate lang in derselben Auflösung, worin die Haut gegerbt wurde, gelegen hatte, wurde hierauf in ein stark geheiztes Treibhaus gelegt, wo es sehr lange zum Trocknen liegen blieb, ohne die geringsten Spuren von Fäulnifs zu zeigen. Es wurde dann in Wasser gelegt, worin es unverändert blieb, aber nicht

*) Annals of Philosophy; Jan. 1825. p. 431.

**) Journal de Chimie medicale, I. p. 170.

denselben Grad von Weichheit wie vor dem Trocknen bekam. Ueberzeugt, dafs eine sehr geringe Menge von schwefelsaurem Eisenoxyd zur Bewahrung weicher thierischer Stoffe erforderlich sei, legte ich, zu Anfang des Sommers, Muskeln, eine Lunge, eine Leber und eine Milz in eine Auflösung dieses Salzes von 1,02 specifischem Gewicht (3° Beaumé), und fand sie nach Verlauf von 5 Monaten in frischem Zustande, zum Theil noch mit ihrer natürlichen Farbe, obgleich die Flüssigkeit dann nur noch Spuren von schwefelsaurem Eisenoxyd enthielt. Es ist daher nicht zu bezweifeln, dafs sich dieses Salz zum Einbalsamiren und zur Aufbewahrung von anatomischen Präparaten eignet. Seine Auflösung, mit einem Pinsel auf Häute von Thieren gestrichen, die ausgestopft werden sollen, wird dasselbe gewifs auch für zoologische Sammlungen nicht unwichtig machen. Ich wünschte sehr, dafs Aerzte dieses Salz auf Wunden von bösartigem Charakter versuchen und es selbst innerlich geben möchten. Seine Bereitung ist sehr einfach, man glüht gewöhnlichen grünen Eisenvitriol in einem Tiegel, oder selbst in einem gufseisernen Topfe, füllt dabei aber das Gefäfs nicht weiter als bis zu $\frac{2}{3}$ voll, und läfst die Hitze nur bis zum braunen Glühen gehen. Das Salz wird dann aufbewahrt und nach Bedarf in Wasser aufgelöst und filtrirt.“

Geologie.

Diese Wissenschaft wird mit ungewöhnlichem Eifer in dem gröſsten Theile der Europäischen Länder betrieben. Betrachtet man in Ferussac's *Bulletin universel des sciences* das monatliche Verzeichniſs der in diesem Gegenstande herausgekommenen Abhandlungen, so findet man, mit welchem Interesse er betrieben wird, aber auch, wie unmöglich es sein würde, von denselben ein summarisches Resultat zu geben. Ich muſs deshalb das schon im vorigen Jahresberichte angenommene Prinzip befolgen, und nur das berühren, was für die Geologie im Allgemeinen Interesse hat, und von Einzelnheiten nur solche, welche Scandinavien betreffen.

Klima der antediluvianischen Welt.

A. Crichton *) hat darzulegen gesucht, daſs die Temperatur der Erde vor der letzten Revolution viel höher gewesen sei, als jetzt, und zwar unabhängig vom Einflusse der Sonne, und deshalb über die ganze Erdkugel fast gleich; für welchen Umstand zu sprechen scheint, daſs sich im Uebergangskalkstein dieselbe Art von Versteinerungen in allen Breiten und auf beiden Seiten der Linie finden, und daſs in den Steinkohlen- und Lignitformationen ebenfalls überall dieselbe Art von, den tropischen Klimaten angehörigen, Pflanzen, von den Kohlenflötzen von Spitzbergen

*) Annals of Philosophy N. S. Febr. u. Mars. 1825.

an bis zu denen am Aequator vorkommen. Diese höhere Temperatur aber erklärt er daraus, dafs die Erde hauptsächlich aus einer metallischen Masse bestehe, welche Legirungen von denjenigen Metallen enthalte, die in oxydirtem Zustande ihre Rinde bilden, und sich auf Kosten der Luft und des Wassers oxydirt haben, wodurch eben diese hohe Temperatur entstanden sei, — eine schón von v. Humboldt aufgestellte Meinung (Jahresbericht 1825, p. 262.).

Macculloch *) hat über die Structur der Gebirgslager und zufällige Zerreifsungen derselben interessante Bemerkungen mitgetheilt; ich kann indessen nur auf seine Abhandlung verweisen.

Hall, dessen interessante Versuche, über die Verschiedenheit, welche beim Schmelzen der Körper bei einer über die gewöhnliche erhöhten Pression statt findet, mehrere von Hutton's bekannten Ideen über die Entstehung der Erde unterstützten, hat der königl. Akademie eine kurze Abhandlung (eigentlich ein besonderer Abzug aus *Edinb. philos. Transactions* für 1825) zugesandt, worin er darzuthun sucht, dafs das unterirdische Feuer an der Bildung der eigentlichen Uebergangsgebirgsarten Theil habe, indem er annimmt, dafs diese, nachdem sie sich auf dem Meeresboden gebildet hatten, zuerst von der unterirdischen Hitze getrocknet wurden und nachher durch Kochsalz, welches darin geschmolzen wurde, ihren Zusammenhang bekamen. Aber weder Kalkstein noch Sandstein geben beim Auslaugen mit Wasser Kochsalz, was doch nothwendig sein müfste, wenn Hall's Vorstellung richtig wäre.

*) Journ. of Science, XVIII. p. 60.

Gebirgsarten vulkanischen Ursprungs.

Zu den interessanteren Fragen in der Geologie gehört in diesem Augenblick die nähere Bestimmung derjenigen Gebirgsarten, welche vulkanischen Ursprungs sind. Wenn wir uns vorstellen, dafs sich die Urgebirge der Erde einmal in glühendem Flufs befunden haben, aus welchem sie durch eine sehr langsame Abkühlung fest geworden sind, so haben wir natürlich auch für diese eine Art vulkanischer Bildung angenommen. Aber es ist gleichwohl nicht diese Art von Entstehung eines Gebirgsartlagers, welche wir vulkanisch nennen, sondern es sind solche, welche sich offenbar erst nach den Uebergangsgebirgsarten bildeten und welche also über letzteren liegen. Zwischen diesen und den ersteren findet gewöhnlich ein Unterschied in dem Gefüge statt, welcher von der schnelleren Abkühlung, der die vulkanischen Gebirgsarten ausgesetzt waren, herzurühren scheint, und wodurch sie, in höherem oder geringerem Grade, in der Feinheit des Gefüges den erstarrten Laven ähnlich sind, welche von noch thätigen Vulkanen und noch bei Menschengedenken ausgeworfen wurden, und was die Ursache ist, dafs man schon auf den ersten Anblick mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit auf die Entstehung der Gebirgsart schliefsen kann. Noch eine andere Erscheinung sind die theils leeren theils später ausgefüllten Blasen oder unregelmäfsigen Höhlungen, welche in diesen Gebirgsarten dadurch entstanden, dafs flüchtige Materien, welche unter der Erdrinde in flüssiger Form mit der Masse gemengt waren, in Gas übergingen, als der Druck über der Erdoberfläche bedeutend vermindert wurde, ohne aber bis an die Oberfläche der zähe gewordenen Masse gelangen zu können, die zuletzt um die-

selben erstarrte und sie einschloſs. Als nachher die vulkanische Gebirgsmasse feine Risse bekam und Wasser einsog, so waren diese Räume, hinsichtlich ihrer damaligen Temperatur, luftleer, und saugten nun die Flüssigkeit ein, wovon die Masse durchdrungen war; und auf diese Weise entstanden die auf nassem Wege gebildeten Krystallisationen, welche so viele Blasenräume in vulkanischen Gebirgsarten ausfüllen. Sie finden sich natürlicherweise nicht in den Urgebirgen, welche auf der Stelle, wo sie sich befinden, unter derselben Pression geschmolzen waren und erstarrten. Vulkanische Urgebirgsarten sind folglich in der Hinsicht leicht zu unterscheiden, und es bleibt zur Beendigung dieses Streites nichts weiter übrig, als daſs diejenigen Geologen, welche an die Vorstellung, daſs die Trappformation auf nassem Wege gebildet sei, von Jugend auf gewöhnt waren, diese Umstände beweisen lassen, was sie in der That beweisen. Daſs vulkanische Gebirgsarten in geschmolzenem Zustande in allen Bildungs-Perioden der Erdoberfläche auf dieselbe ausgeflossen seien, haben uns die geologischen Forschungen gelehrt. Die ersten derselben liegen unmittelbar auf der Uebergangsformation, welche dieselben zwar oft umgewälzt, aber nie hoch emporgehoben haben, durch deren Sprünge sie dann ausflossen; und diese zeigen nie jene kegelförmigen Erhebungen, wodurch sich die Vulkane auszeichnen, welche nun noch, seitdem die Erde ihre gegenwärtige Ausbildung erhalten hat, entstehen. Es ist also zwischen damals und jetzt ein deutlicher Unterschied in der Ursache der Auspressung des Geschmolzenen auf die Erdoberfläche vorhanden, und dieser Unterschied scheint darin zu bestehen, daſs

damals nur ein nicht erstarrter Theil der Erdmasse durch Spalten auf den erstarrten ausgepreſst wurde, jetzt dagegen das Geschmolzene durch die Wirkung gasförmiger Stoffe ausgeworfen wird, welche sich durch zufällige, aber auf einer und derselben Stelle von Zeit zu Zeit wiederkehrende Ursachen bilden. Schweden und Norwegen haben, wie ich im vorigen Jahresberichte (p. 286.) anführte, mehrere zur ersten Entstehungs-Epoche der vulkanischen Gebirgsarten gehörige Formationen. Zu denselben gehören auch die bekannten Porphyrgebirge in Elfdalen, welche, nach des verstorbenen Assessor Gahn's und des Oberdirectors Hagström's Untersuchungen, auf Sandstein liegen. Die auſserordentliche Dichtigkeit dieser Gebirgsart, welche sie zu den schönsten geschliffenen Sachen anwendbar macht, scheint nicht mit der gewöhnlicheren Beschaffenheit der vulkanischen Gebirgsarten übereinzustimmen; sie besitzt aber diese Dichtigkeit nicht durch und durch, und ich hatte vergangenen Sommer, bei einer Reise in diese Gegend, Gelegenheit mich zu überzeugen, daſs in demselben Berge, dessen Gipfel das Material für die Arbeiten des Porphyrwerkes liefert, der Porphyr nach unten zu immer lavaartiger wird, hier und da mit kleinen Blasen erfüllt ist, und auf gewissen Stellen so ähnlich den Producten neuerer Vulkane wird, daſs man sie nicht von einander unterscheiden könnte. Sowohl in Norwegen als in Elfdalen und an vielen anderen Punkten ist der Porphyr von einer anderen Gebirgsart begleitet, nämlich vom Syenit, welcher, gerade wegen dieser beständigen Begleitung, eines vulkanischen Ursprungs verdächtig geworden ist, obgleich die Grobkörnigkeit seiner Textur, welche

in Norwegen, z. B. bei Fredriksvärn, sehr ausgezeichnet ist, dafür zu sprechen scheint, daſs er sich unter gleichen äuſseren Umständen wie die Urgebirge gebildet habe. Als einen Beitrag bei Beurtheilung dieser Frage über den Ursprung des Syenits kann ich bemerken, daſs ich im vorigen Sommer in dem bei Elfdalen vorkommenden Syenit Olivin fand, ähnlich dem in anderen vulkanischen Gebirgsarten vorkommenden, und ziemlich innig in den Blöcken eingemengt, die ich zu sehen Gelegenheit hatte. Herr Gustav Rose in Berlin, welchem ich ein Exemplar davon mittheilte, machte mich auf noch eine Uebereinstimmung mehr mit den Gebirgsarten vulkanischen Ursprungs aufmerksam, daſs nämlich das darin eingesprengt sitzende Eisenerz nicht Eisenoxydoxydul, sondern titansaures Eisenoxydul oder sogenanntes Titaneisen ist. Die Umstände scheinen demnach immer bessere Beweise für die Richtigkeit der Vorstellung zu entwickeln, daſs auch der Syenit, ungeachtet seiner Grobkörnigkeit, als geschmolzene Masse über schon fest gewordene jüngere Gebirgsarten ausgeflossen sei, kurz, daſs er zu den ältesten Vulkanphänomenen der Erde gehöre. Man kann dann zwar auch fragen, ob es nicht auch einen vulkanischen Granit gebe; und auch diese Frage möchte mit der Zeit befriedigend beantwortet werden können.

Salzformation, möglicherweise vulkanisch.

Beim Uebergange von der Vorstellung der neptunischen Bildung des Trapps, des Porphyrs etc. zu der Idee ihres pyrogenetischen Ursprungs, welche sich in einer Zeit von 20 Jahren allmählig unter den am tiefsten denkenden Geologen Europa's ausbildete, hat sich die Annahme von vulkanischer Entstehung weit über das hinaus erstreckt,

von dem man im ersten Augenblicke glaubte, daſs es hierher gehöre. Im Jahresberichte 1824, p. 251., erwähnte ich v. Buch's Vermuthung über die Herkunft der Talkerde im Dolomite der Tyroler Alpen. Charpentier *) hat zu zeigen gesucht, daſs zu Bex eine Masse aus zertrümmerten Stücken von wasserfreiem Gyps von unten her aufgeschoben und nachher durch Kochsalz, das sich von unten auf sublimirte, verbunden worden sei, und hierdurch hat die Frage über den vulkanischen Ursprung der Salzformation zwischen mehreren Geologen Erörterungen veranlaſst. Ohne über diese Materie eine Meinung vorher fassen zu können, da gewiſs eine so ungewöhnliche Idee lange geprüft und begründet werden muſs, darf ich doch bemerken, daſs, da das Salz gewöhnlich den wasserfreien Gyps begleitet, und die Bildung von wasserfreiem Gyps auf nassem Wege schwer zu begreifen ist, so viel *a priori* bestimmt werden zu können scheint, daſs diese Gebirgsarten auf trocknem Wege gebildet seien.

Mineralquellen, als vulkanische Phänomene.

Die Idee, welche ich bei Vergleichung der vulkanischen Ueberreste und der vielen kohlensäurehaltigen, natronreichen Quellen der Auvergne mit den vulkanischen Ueberresten und merkwürdigen Mineralwassern des nordwestlichen Böhmens aufstellte, daſs diese eigenthümlich beschaffenen Mineralwasser mit den unterirdischen Ueberresten der Vulkanphänomene im Zusammenhang stehen, wovon die Oberfläche der Erde in der ganzen Umgegend so sprechende Zeugnisse aufweist, und aus einer Zeit, daſs sie nicht zu den ältesten Vulkanphänomenen gehört zu haben scheinen, ist

*) Poggendorff's Annalen, III. p. 75.

von mehreren Naturforschern einer Prüfung unterworfen worden. v. Hoff *) hat in einer sehr vortrefflichen Arbeit über die geognostische Beschaffenheit Karlsbads, begleitet von einer besonderen Betrachtung über die von den warmen Quellen dargebotenen geologischen Erscheinungen, sich geäufsert, dafs die Ursache ihrer Wärme in einem fortdauernden Prozesse gesucht werden müsse, der, wie er glaubt, in einer so grofsen Tiefe vor sich gehe, dafs diefs das einzige auf der Oberfläche bemerkbare Product davon sei. Er hält es nicht für möglich, dafs die Wärme eines verloschenen Vulkanes so lange anhalten könne, ohne abgeleitet zu werden, und glaubt, dafs das Wasser schon so viel ableite, dafs es ihn hätte abkühlen müssen. Es ist natürlich, dafs in Dingen von dieser Beschaffenheit die eine Meinung eben so viel werth ist, wie die andere, sobald sie nicht offenbare Unmöglichkeiten einschliefst. Aber meiner Meinung nach kann man sich wohl schwerlich, nach dem was wir wissen, einen unterirdischen, fortdauernden Prozefs vorstellen, der als Product keine andere Erscheinung zeigte, als die Erwärmung des Wassers; denn entweder würde Wärme durch Vereinigung neben einander liegender Stoffe entstehen, aber diese müfste dann gewifs von Anfang der Juxtaposition an vor sich gegangen sein, oder auch durch ein zufälliges Hinzukommen von Stoffen, welche sich von Anfang an nicht da befanden, wie z. B. durch Eindringen von Wasser, aber dann müfste zugleich noch etwas anderes, als

*) Geognostische Bemerkungen über Karlsbad. Gotha 1825. p. 33.; und in Kastner's Archiv, VI. p. 103. 221.

als was das Wasser enthält, generirt werden, es müfste sich z. B., wenn Oxydation statt fände, Wasserstoffgas im Wasser eingeprefst finden, und von einem fortdauernden Prozesse müfsten Fluctuationen eine Folge sein, während dagegen Unveränderlichkeit oder, richtiger, eine an Unveränderlichkeit gränzende Abnahme, einen schon beendigten Prozefs charakterisiren müfste, dessen Product schon gegeben wäre. Ob wirklich die Langsamkeit in der Abkühlung, welche man bei der, während eines Zeitraumes von einem $\frac{1}{2}$ Jahrhundert mit Sicherheit bekannten, Unveränderlichkeit des Karlsbader Wassers voraussetzen mufs, möglich sei, oder ob, wie v. Hoff meint, das Ausströmen des Wassers die vermuthungsweise angenommene Hitze und den eingeschlossenen Heerd des Vulkans hätte hinlänglich abkühlen müssen, hat Bischof *) durch Versuche zu prüfen gesucht, und er hat gezeigt, dafs das Karlsbader Wasser durch die Wärme, welche es wegführt, kein so grofses abkühlendes Vermögen gehabt habe, dafs es in der Zeit, die man von Adam bis jetzt annimmt, mehr als kaum $\frac{1}{8}$ von der Basaltmasse, welche den Donnersberg bei Milleschau in Böhmen ausmacht, vom halbgeschmolzenen Zustande bis auf die gewöhnliche Temperatur der Luft hätte abkühlen können, und er hat in jener citirten Arbeit darzuthun gesucht, dafs alle diese natronreichen, kohlensäurehaltigen Wasser in Verbindungen mit vulkanischen Er-

*) Chemische Untersuchung der Mineralwasser zu Geilnau, Fachingen und Selters im Herzogth. Nassau, nebst allgemeinen Betrachtungen über vulk. Mineralquellen etc.; von Dr. G. Bischof. Bonn 1826. p. 146.

scheinungen der Vorzeit stehen, wovon man in grösserem oder geringerem Abstande die Beweise in den vulkanischen Gebirgsarten in der Umgegend finde.

Braunkohlen in Schonen.

Professor Nilson *), welcher schon mehrmals Spuren von Braunkohlen in Schonen bemerkte, hat, in einer der Akademie eingereichten Abhandlung, die Erdbildung im südöstlichen Schonen, so wie die obersten Lager von Sand und Torf geschildert, und zeigt, dass die unterste Schicht der Sandbildung auf der Kreideformation ruhe; aber diese unterste Sandbildung gehört nicht der Alluvial-Erde an. Sie ist besonders ausgezeichnet bei Kåseberga, wo sie 200 Fuss hohe Hügel bildet, die nach der Ostsee zu mit einem sehr steilen Abhang abgebrochen sind, was von dem Volke dort Bjeren genannt wird. Herr Nilson glaubt, dass sie der Kreideformation angehören; er fand in denselben, auf der abschüssigeren Seeseite, zwei dünne Lagen von Braunkohlen, von 1 bis 2 Zoll Mächtigkeit, und noch tiefer soll, nach Aussage der bei der Untersuchung helfenden Arbeiter, ein noch mächtigeres Lager sein, das da, wo es zu Tage ging, damals durch Einsturz des Sandhügels bedeckt war, das aber vom Meere oft entblösst wird, und von dem Herr Nilson am Strande umherliegende grössere Braunkohlenstücke sammelte. Die Zukunft wird es ausweisen, von welchem Werth diese Entdeckung in ökonomischer Hinsicht sein wird.

Neues Kalklager in Småland.

Herr Hisinger **) hat eine sehr eingeschränkte Uebergangsformation von Versteinerungen führen-

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825.

**) A. a. O. p. 181.

dem Kalkstein von Humlenäs am See Humlen in Calmar-Gouvernement beschrieben, welche, obgleich im Uebrigen als besonderes Lager charakterisirt, doch wegen ihrer geringen Ausdehnung und ihrer Entfernung von anderen ähnlichen Uebergangslagern einige Zweifel veranlafste, ob man sie wirklich als ein besonderes Lager oder nur als eine Ansammlung von Geschieben zu betrachten habe.

Herr Ström *) hat eine geologische Uebersicht von der Alpenkette, welche Schweden und Norwegen trennt, gegeben. Die darin vorherrschenden Gebirgsarten sind Glimmerschiefer, Chloritschiefer, Thonschiefer, Hornblendeschiefer und Gneis, welcher oft, aber nur in kleinen Partien, vorkommt. Als untergeordnete Lager kommen an vielen Punkten Schwefelkies, Magnetkies und Kupferkies in mehr oder weniger mächtigen Lagern vor; seltner magnetisches Eisenerz, und dann nur in kleineren Lagern; Serpentin mit Chromeisen bei Faastenen in Tönset, Kalkstein an mehreren Punkten, und hier und da auch Topfstein und Grauwerke. — Die Schieferformation beherbergt Lager von Granit, Syenit und von Euphotid. Die Gänge bestehen meistentheils aus Granit, dagegen aber soll kein Grünsteingang bemerkt worden sein. Die von ihm gegebenen und aus den entgegengesetzten Wirkungen polarischer Kräfte abgeleiteten Erklärungen über die Ursachen, welche die Ausdehnung des Gebirges im Ganzen nach Norden und Süden bewirkt haben, so wie über das Lagerverhältnifs der Gebirgsarten, sind Wortspiele, die nichts erklären.

*) Magazin for Naturvidenskaberne. 1825. H. 2. p. 320.

Keilhau, dessen Untersuchungen über das höchst merkwürdige geognostische Verhältnifs des südlichen Norwegens ich schon im Jahresb. 1825, p. 255., angezeigt habe, hat seine Abhandlung darüber, in Folge erneuerter und mit vorzüglicher Aufmerksamkeit und detaillirter Genauigkeit angestellter Untersuchungen über die merkwürdigsten dieser Gegenden, umgearbeitet *), in denen, wie es den Anschein hat, Urgebirge, Uebergangs- und vulkanische Gebirgsarten auf eine so unerklärliche Art mit einander abwechseln, dafs sie sich gewifs bis jetzt noch nach keiner theoretischen Vorstellung ordnen lassen. Er hat mit vorzüglicher Aufmerksamkeit die unmittelbaren Berührungsflächen der verschiedenen Gebirgsarten studirt, und die Menge von sonderbaren Erscheinungen beschrieben, die sich zeigen, wo z. B. Granit sich in unregelmäfsigen, bisweilen gangähnlichen, bisweilen eingesprengten Stücken in den Uebergangskalk einmengt; wo Porphyr mit Lagern von Sandstein abwechselt u. dergl. Die interessanten Details dieser Beschreibungen sind zahlreich, und die Unmöglichkeit, daraus gegenwärtig ein für die Geologie allgemeines Resultat zu ziehen, nöthigt mich auf Keilhau's Abhandlung zu verweisen, in welcher er sich mit einer rühmlichen Neutralität des Einwebens von theoretischen Speculationen enthalten hat. Da aber jede Art von Forschung nur als Prüfung dessen, was man vermuthet oder nicht vermuthet, unternommen wird, so kann man auch aus Keilhau's Arbeit sehen, dafs er zu denen gehört, welche

*) Poggendorff's Annalen, B. V., wovon diese Abhandlung den gröfsten Theil ausmacht.

noch nicht der Vorstellung von der pyrogenetischen Natur des Trapps und Porphyrs gewogen sind, ein Umstand, welcher bei einem Naturforscher so natürlich ist, welcher diese Gebirgsarten noch nicht neben den natürlichen Beweisen für ihre Entstehung, welche auf der Scandinavischen Halbinsel gänzlich fehlen, gesehen hat. Es wäre jedoch eine Möglichkeit, dafs diese merkwürdigen Punkte, mit Keilhau's Aufmerksamkeit auch aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, in Vielem, was anders unbegreiflich aussieht, Licht verbreiteten.

L. Cordier hat ein Handbuch der Geologie herausgegeben, welches noch nicht bis hierher gelangt ist; aber des Verfassers Name spricht schon im Voraus zu Gunsten der Arbeit.

A. Boué's *) Synopsis der Gebirgsarten, obgleich nur als Journalartikel publicirt, verdient als eine, die ganze Geologie umfassende Arbeit hier erwähnt zu werden.

Im Laufe von 1825 hat man folgende Erdbeben bemerkt: 5. Jan. um 9 Uhr Abends ein gelinder Stofs zu Preuschdorf in der Schweitz. 19. Febr. um Mittag ein starkes Erdbeben auf St. Maure (unter den Jonischen Inseln), wodurch die Stadt Santa Maura fast gänzlich zerstört und viele Einwohner getödtet wurden. 20. Jan. auf Island starke Stöfse. Einige geringere waren zu Anfang des Monats vorangegangen. 21. Jan. um Mitternacht zwei gelinde Stöfse zu Marseille, die sich den 22. Jan. um 1 Uhr Nachmittags wiederholten. Den 2., 3., 4. und 5. März eilf sehr heftige Stöfse in Algier und der Nachbarschaft. Die Stadt Blisa wurde gänzlich zerstört, und es sollen Erdbeben.

*) Edinb. Phil. Journal. XIII. p. 130.

15,000 Menschen unter den Ruinen begraben worden sein. Einige Stunden vor dem ersten Stoſse waren alle Quellen und Brunnen leer geworden. Den 11. April um 4 Uhr Nachmittags ein starker Stoſs zu Carracas. 2. Juli wieder starke Stöſse in Algier und der Umgegend. 20. Sept. einige starke Stöſse auf Trinidad, wodurch mehrere Häuser einstürzten. 19. Nov. starke Stöſse Morgens zu Port au Prince. 8. Dec. zwischen 10 und 11 Uhr Abends ein starker Stoſs zu Genf. 23. Dec. um 5 Uhr Nachmittags ein gelinder Stoſs zu Strasburg.

Im Jahre 1826 hatte man in Norrland drei Erdstöſse; den 7. Febr. einen sehr bemerkbaren Stoſs bei Galtström's Eisenwerk, 3 Meilen von Sundswall; den 11. einen sehr gelinden nahe bei Sundswall bei Jacobsdal, begleitet von einem rollenden Getöse. Den 21. Febr. um halb 9 Uhr Morgens in der Nähe von Torneå einen gelinden Stoſs mit Erschütterung der Häuser und Mobilien, und von einem rollenden, donnerähnlichen Tone begleitet.

Auf der Insel Meleda im mittelländischen Meere, vor Ragusa, hörte man den 10. März 1822 Töne wie von Kanonenschüssen in dem Dorfe und Thale Babinopoglie; sie fuhren nachher mit unbedeutenden Pausen fort. Im Monat Aug. 1823 erfolgten sie am schnellsten und stärksten, hörten den 17. Aug. auf und kamen im Febr. 1824 wieder. Nach einer kurzen Dauer hörten sie auf und kamen erst im September wieder, worauf sie abnehmend fortfuhren bis im März 1825. Man hat nicht ausfindig machen können, von wo diese Töne eigentlich ausgingen. Die Stärke des Tones nahm schnell mit der Entfernung von Babi-

nopoglie ab. In mehreren unterirdischen Höhlungen auf der Insel hörte man nichts, und solche, die auf Anhöhen gestellt waren, um die Gegend, woher die Töne kamen, auszumitteln, gaben ganz widersprechende Berichte. Es ist jedoch wahrscheinlich, dafs diese Detonationen unterirdisch waren; und Meleda's Einwohner hat man an den wenig tröstenden Umstand erinnert, dafs ähnliche Detonationen eine Zeit lang dem Erdbeben vorangingen, welches den 6. April 1667 Ragusa zerstörte.

Man hat berichtet, dafs im Jan. 1825 auf den mit beständigem Schnee bedeckten Höhen des Himalaya-Gebirges ein Vulkan-Ausbruch statt gehabt habe, und dicke Rauchsäulen davon aufgestiegen seien. Auch hat man berichtet, dafs in Essex in New-York in Nord-Amerika, 4 Meilen vom See George, eine Eruption statt gefunden habe, dafs sie von einem dicken Rauch und einem Regen von Bimstein begleitet gewesen sei, und darauf nach einigen Tagen aufgehört habe. Der dabei gebildete Krater hatte 120 Fufs im Umkreise und 100 Fufs Tiefe. Man hat Ursache, die Angabe zu bezweifeln, da keine wissenschaftlichen Journale aus Amerika dieser Eruption bis jetzt erwähnt haben. Vulkan-Ausbrüche.

Gedruckt bei A. W. Schade in Berlin.

Druckfehler im Jahresbericht 1826.

Seite	8.	Zeile 6 von unten lies: Goldingham.
—	30.	Z. 4. v. u. l. Analcim.
—	38.	Z. 7. v. u. l. Poisson.
—	57.	Z. 16. v. u. l. ausgeschiedene.
—	63.	Z. 12. v. o. l. Flocken.
—	65.	Z. 2. v. o. l. KS^4.
—	65.	Z. 17. v. o. l. Retorte.
—	67.	Z. 4. (Note) l. Cyanmetalles.
—	71.	Z. 6. v. u. l. tubulirte.
—	76.	Z. 12. v. u. (am Rande) l. Babinet's.
—	84.	Z. 4. v. o. (am Rande) l. Flufssaure Borsalze.
—	100.	Z. 6. v. o. l. gelenkt.
—	113.	Z. 1 und 18. v. o. l. pag. 40 und 70.
—	146.	Z. 15. v. u. l. $Cu \cdot Cy^2$.
—	186.	Z. 6. v. o. l. Rhomboëder.
—	238.	Z. 11. v. o. l. *vomica*.

(Weil ich die Correctur wegen grofser Entfernung vom Druckorte nicht selbst besorgen konnte, ein Uebelstand, welcher von nun an nicht mehr statt findet, so sind, aufser diesen vielen Fehlern, an mehreren Stellen noch folgende hineingekommen: Beweifs statt Beweis, Gay-Luzac statt Gay-Lussac, Hydrathionkali statt Hydrothionkali, und dergleichen. *W.*)

